ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO LXXXIX

1912.

SERIE QUINTA.

VOLUME V.

CATANIA,

C. GALÀTOLA, EDITORE

1912.

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA.

ANNO LXXXIX
1912.

SERIE QUINTA.

VOLUME V.

CATANIA,
C. GALÀTOLA, EDITORE
1912.

CARICHE ACCADEMICHE

PER L'ANNO 1911-'912

UFFICIO DI PRESIDENZA

RICCÒ Comm. Prof. Annibale — *Presidente*

CLEMENTI Comm. Prof. Gesualdo — *Vice-Presidente*

RUSSO Cav. Prof. Achille — *Segretario*

PENNACCHIETTI Cav. Prof. Giovanni — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze fisiche e matematiche*

FELETTI Cav. Prof. Raimondo — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze naturali*

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

STADERINI Prof. Rutilio

SEVERINI Prof. Carlo

CAPPARELLI Cav. Uff. Prof. Andrea

. . . .

GRASSI Cav. Prof. Giuseppe — *Cassiere*

LAURICELLA Cav. Prof. Giuseppe — *Bibliotecario*

SOCI ONORARI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

S. A. R. IL DUCA DEGLI ABBRUZZI

TODARO sen. comm. prof. Francesco
CHAIX prof. Emilio
MACALUSO comm. prof. Damiano
BLASERNA sen. comm. prof. Pietro
NACCARI uff. prof. Andrea
STRÜVER comm. prof. Giovanni
RÒITI sen. uff. prof. Antonio
GRASSI sen. comm. prof. Battista
WIEDEMANN prof. Eilhard
CAPELLINI sen. comm. prof. Giovanni
RIGHI sen. prof. Augusto
VOLTERRA sen. prof. Vito
DINI sen. comm. prof. Ulisse
CIAMICIAN sen. comm. prof. Giacomo
BRIOSI comm. prof. Giovanni
BIANCHI comm. prof. Luigi
GOLGI sen. comm. prof. Camillo
PALADINO sen. comm. prof. Giovanni
PALAZZO comm. prof. Luigi
LUCIANI sen. comm. prof. Luigi
BOVERI prof. Theodor
WALDEYER prof. Wilhelm
ENGLER prof. Arturo
GUCCIA prof. G. Battista

SOCI EFFETTIVI

1. CLEMENTI comm. prof. Gesualdo
2. BASILE prof. Gioachino
3. CAPPARELLI uff. prof. Andrea
4. ARADAS cav. prof. Salvatore
5. DI SANGIULIANO gr. uff. sen. Antonino
6. UGHETTI cav. prof. Giambattista
7. FELETTI cav. prof. Raimondo
8. PENNACCHIETTI cav. prof. Giovanni
9. PETRONE comm. prof. Angelo
10. RICCÒ comm. prof. Annibale
11. BUCCA cav. prof. Lorenzo
12. GRIMALDI comm. prof. Giov. Pietro
13. GRASSI cav. prof. Giuseppe
14. DI MATTEI comm. prof. Eugenio
15. D'ABUNDO cav. prof. Giuseppe
16. LAÙRICELLA cav. prof. Giuseppe
17. STADERINI prof. Rutilio
18. RUSSO cav. prof. Achille
19. BUSCALIONI prof. Luigi
20. MINUNNI prof. Gaetano
21. MUSCATELLO prof. Giuseppe
22. SEVERINI prof. Carlo
23. DE FRANCHIS prof. Francesco
24. BOGGIO-LERA prof. Enrico
25. FODERÀ prof. Arturo
26. CARUSO prof. Francesco
27. ASCOLI prof. Maurizio
28. CIPOLLA prof. Michele
29. . . . .
30. . . . .

SOCI EFFETTIVI

DIVENUTI CORRISPONDENTI PER CAMBIAMENTO DI RESIDENZA.

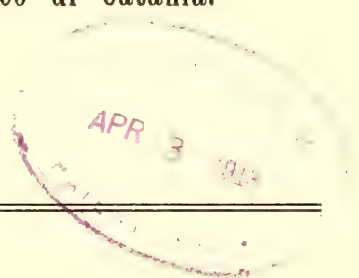
SPECIALE prof. Sebastiano
STRACCIATI prof. Enrico
PERATONER prof. Alberto
RICCIARDI uff. prof. Leonardo
BACCARINI prof. Pasquale
ZANETTI prof. Carlo Umberto
CAVARA prof. Fridiano
FUBINI prof. Guido
DI LORENZO prof. Giuseppe
PIERI cav. prof. Mario
PERRANDO cav. prof. Gian Giacomo
LOPRIORE prof. Giuseppe
VINASSA DE REGNY Prof. Paolo
MIRTO prof. Domenico

SOCI CORRISPONDENTI

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO.

PELLIZZARI prof. Guido
MARTINETTI prof. Vittorio
MELI prof. Romolo
PAPASOGLI prof. Giorgio
CONDORELLI FRANCAVIGLIA dott. Mario
BASSANI cav. prof. Francesco
GAGLIO cav. prof. Gaetano
MOSCATO dott. Pasquale
GUZZARDI dott. Michele
ALONZO dott. Giovanni
DISTEFANO prof. Giovanni
MAGNANINI prof. Gaetano
PAGLIANI cav. prof. Stefano
CHISTONI cav. prof. Ciro
GALITZINE Principe Boris
BATTELLI cav. prof. Angelo
GUGLIELMO prof. Giovanni
CARDANI cav. prof. Pietro
GARBIERI cav. prof. Giovanni
GIANNETTI cav. prof. Paolo
CERVELLO comm. prof. Vincenzo
ALBERTONI cav. prof. Pietro
LA MONACA dott. Silvestro
BAZZI prof. Eugenio
MORSELLI prof. Enrico
RAFFO dott. Guido
MATERAZZO dott. Giuseppe
BORZÌ cav. prof. Antonio
FALCO dott. Francesco
DEL LUNGO prof. dott. Carlo
GIOVANOZZI prof. Giovanni
KOHLRAUSCH prof. Giovanni
ZAMBACCO dott. N.
DONATI prof. Luigi
DE HEEN prof. Pietro
PERNICE prof. Biagio
CALDARERA dott. Gaetano
SALOMONE MARINO prof. Salvatore
PANDOLFI dott. Eduardo
GUZZANTI cav. Corrado
VALENTI prof. Giulio
MAJORANA prof. Quirino
PINTO prof. Luigi
ROMITI prof. Guglielmo
BEMPORAD prof. Azeglio
BELLECCI dott. Luigi
DRAGO prof. Umberto
POLARA dott. Giovanni
RINDONE dott. Carlo
CERMENATI prof. Mario
DE FRANCO prof. Salvatore
FOÀ prof. Carlo
PLATANIA prof. Gaetano
PLATANIA prof. Giovanni
SCALIA prof. Salvatore
COMES prof. Salvatore
CUTORE prof. Gaetano
DI MATTEI prof. Emilio

Osservazioni fotometriche di stelle variabili eseguite nel 1910 nell' Osservatorio astrofisico di Catania.

Memoria di A. BEMPORAD

INTRODUZIONE.

1. *Distribuzione delle osservazioni*. Le osservazioni astrofotometriche eseguite nel 1910 a Catania, pur non raggiungendo ancora quella intensità ed eccellenza di produzione che sta nella mente dell' osservatore, segnano tuttavia un buon passo innanzi in confronto alle osservazioni degli anni precedenti. Il numero delle notti d' osservazione (240) è forse poco lontano dal massimo che si possa sperare di raggiungere anche in un clima favorevole come quello di Catania, nè si sarebbe ottenuto senza contentarsi talvolta di un sereno parziale e senza spiare assiduamente nelle lunghe notti invernali qualche improvviso schiarirsi del cielo, che permettesse di colmare qualche lacuna nelle serie di misure. Maggiore potrebbe riuscire invece la durata media (2 ore circa) delle osservazioni in ciascuna notte e il numero dei confronti utili raccolti; ma a questo si oppongono per ora le condizioni materiali della vita astronomica in Catania [1]).

Quanto alla precisione delle misure essa è resa tale che non si discosta ormai di molto da quella raggiunta da Müller e Kempf col fotometro Zöllner nella costruzione del loro celebre catalogo fotometrico [2]); ma questo non potè ottenersi se non a prezzo di gravi fatiche, compensando col maggior numero delle misure quel che i citati astronomi hanno di vantaggio su di noi per gli strumenti più perfetti. Per dare un' idea della disparità dei mezzi d' osservazione, ricorderemo che gli astronomi di Potsdam hanno costruito la loro Photometrische Durchmusterung (PD) su zone comprendenti da 14 a 16 stelle fra cui due fondamentali osservate tre volte nel corso di una stessa sera, impiegando normalmente quaranta minuti per 20 serie di 4 misure ciascuna, quattro minuti dunque per due serie

[1]) L' Osservatorio si trova ormai nel mezzo di un quartiere popolosissimo e nelle immediate adiacenze della Via Plebiscito percorsa fin dalle prime ore del mattino da tal quantità di carriaggi, di persone e di animali da escludere la possibilità di un sonno riparatore per gli astronomi, i quali per giunta non hanno neppure un'abitazione nel recinto dell' Osservatorio stesso. Talvolta anche capita che l' osservatore vorrebbe riposare nelle prime ore della notte per restar poi su fino all' alba per l' osservazione di qualche fenomeno interessante, ma nemmeno questo è concesso dai canti e dai suoni di cui son piene in quell' ora le vie adiacenti all' Osservatorio!

[2]) Photometrische Durchmusterung des nördlichen Himmels. Generalkatalog von G. Müller und P. Kempf. Publik. des astrophysik. Observatoriums zu Potsdam. Bd. XVIII, 1907. Nel seguito questo catalogo si indicherà colla nota sigla PD.

consecutive di 8 misure in tutto costituenti un buon confronto di due stelle, mentre a noi col fotometro a cuneo si richiede almeno il *doppio* di misure e il *triplo* di tempo per ottenere all' incirca lo stesso grado di esattezza. Se si aggiunge poi che le misure di estinzione affaticano l' occhio molto più che le misure di uguaglianza di intensità luminose, se ne concluderà che il fotometro a cuneo, per quanto mirabile per la semplicità e per il modico prezzo, pone a ben dura prova l' energia di chi voglia applicarlo ad estese ricerche astronomiche.

Per questo motivo non abbiamo ritenuto opportuno aumentare considerevolmente il numero degli obbietti di studio, tendendo piuttosto a intensificare le osservazioni per ciascuno di questi. Così mentre nel 1909 [1]) si seguirono 24 variabili, osservandone però soltanto 12 con qualche intensità e discutendo i risultati ottenuti per 6 sole, nel decorso anno 1910 le osservazioni vennero ristrette a 18 variabili, di cui però almeno 14 osservate con molta intensità, tanto da prestarsi tutte a un' utile discussione dei risultati. In particolare vennero osservate con buon successo due variabili del tipo di Algol (U Cephei e RZ Cassiopeiae); mentre per l' innanzi ritenevamo che il fotometro a cuneo fosse disadatto, per la lentezza delle sue misure, all'osservazione delle variabili di questo tipo. Inoltre venne osservata con molta assiduità la cometa di Halley [2]), e si iniziò lo studio metodico del coefficiente d' assorbimento nelle varie parti del cuneo, mediante osservazioni di molte coppie di polari in culminazione superiore ed inferiore.

Ma più eloquentemente che dal numero degli obbietti studiati, il progresso delle osservazioni nel decorso anno risulta dal seguente prospetto, dove raccogliamo pel 1909 (che già costituiva un notevole aumento sugli anni precedenti) e pel 1910 i dati numerici indicanti il numero delle sere d' osservazione, il numero dei confronti di intensità luminose eseguiti, il numero delle singole misure d' estinzione, su cui questi confronti si fondano.

Anno	Num. delle sere d' osservazione	Num. dei confronti eseguiti	Numero appross. delle misure
1909	107	508	circa 5000
1910	240	1539	circa 18000

Risulta dunque più che raddoppiato il numero delle sere d' osservazione, triplicato il numero dei confronti, poco meno che quadruplicato il numero delle misure. Questa progressione crescente sta a dimostrare che non solo si è osservato in un numero assai maggiore di notti, ma in ciascuna notte si ottenne (in media) un maggior numero di risultati e ciascun risultato (sempre in media) da un maggior numero di misure, cioè in modo più

[1]) V. Osservazioni fotometriche eseguite nel R. Osservatorio astrofisico di Catania nel 1909. Mem. della Soc. degli Spettrosc. ital. Vol. XXXIX, 1910.

[2]) La serie d' osservazioni fotometriche da noi eseguite per il nucleo della cometa di Halley è forse la più lunga che sia stata raccolta, comprendendo 44 sere d' osservazione con poche lacune. E maggiore ancora sarebbe riuscita, se avessimo potuto disporre di un cannocchiale più potente del nostro modesto *6 pollici*. I risultati di queste osservazioni vennero già sommariamente comunicati nelle *Astron. Nachrichten* N. 4465. La riduzione definitiva con una nuova determinazione delle grandezze delle stelle di confronto formò oggetto di una nota a parte nelle Memorie della Soc. degli Spettrosc. italiani (1911).

sicuro. S' intende che tutto questo richiese necessariamente un maggior numero di ore di lavoro in ciascuna notte [1]). Mentre poi negli anni passati le osservazioni si limitavano generalmente alle prime ore della notte, e solo per eccezione (p. es. per la cometa 1907 *d* [Daniel]) si osservava qualche volta anche nelle ultime ore, nel decorso anno abbiamo introdotto a sistema di fare per le variabili a corto e a lungo periodo due e anche tre turni d' osservazione in ciascuna notte, l' ultimo turno cadendo sempre nelle ultime ore della notte. Il primo turno solo, esteso bene spesso (27 volte) fin oltre la mezzanotte, venne eseguito in 115 sere; il secondo turno solo, in 54 notti; ambedue i turni in 71 notti [2]). Per quanto riguarda la distribuzione delle sere e dei turni d' osservazione nel corso dell' anno, essa risulta dal prospetto seguente.

Giorni d' osservazione nel 1910.

	col 1° turno solo	col 2° turno solo	con ambedue i turni	in tutto, giorni
Gennaio . . .	8	8	3	19
Febbraio . . .	4	8	2	14
Marzo	3	7	2	12
Aprile.	9	5	2	16
Maggio	11	5	3	19
Giugno	11	4	13	28
Luglio	23	—	7	30
Agosto	23	2	4	29
Settembre. . .	8	4	13	25
Ottobre	4	4	11	19
Novembre. . .	7	3	8	18
Decembre . . .	4	4	3	11
Anno	115	54	71	240

Si conferma la prevalenza delle notti serene nel 2° semestre rispetto al primo (132 contro 108). Però il mese più sfavorevole è stato il Decembre, mentre splendido era stato il Decembre 1909. Anche mentre scriviamo (Febbraio 1911) continua il maltempo con tale insistenza da far ritenere che il mite inverno Siciliano, limitato ordinariamente da due stagioni di pioggia (fine Autunno - fine Inverno) abbia ceduto in quest'anno all' inverno tipico continentale.

2. *Esecuzione e riduzione delle osservazioni.* Il fotometro a cuneo (di Toepfer) venne sempre applicato al refrattore Cooke di 15 cm. di apertura e 253 cm. di distanza focale. Solamente per tre osservazioni della cometa 1910 *a* venne applicato il fotometro al cannocchiale trasportabile Steinheil (di 8 cm. di apertura e 130 cm. di distanza focale). In nessun caso venne fatto uso di schermi.

Per le variabili R Cassiop., U e V Virginis attorno al minimo si sostituirono le stime secondo il metodo di Argelander alle misure di estinzione, che divengono troppo incerte nella regione più sottile del cuneo.

---

[1]) In 9 sere si osservò per 4 ore (in uno o più turni), in altre 5 sere per 5 ore, in due sere per oltre 6 ore, in altre due per 7 ore e in una finalmente per 8 ore di seguito.

[2]) Quando vennero eseguiti tre turni, i primi due caddero sempre nella prima metà della notte, separati da un intervallo di qualche ora. Nella precedente statistica tali due turni vennero sempre considerati come uno solo.

Formò oggetto di minuziose ricerche lo studio della miglior disposizione delle singole misure, affine di ovviare alla variazione progressiva della sensibilità dell'occhio. Dapprimo si ridusse da quattro a due sole il numero delle puntate costituenti ciascuna serie di misure d' estinzione, affine di render più rapidi i singoli confronti. Due o tre di questi confronti elementari combinati in un' unica media dovrebbero fornire in generale risultati più sicuri che non un unico confronto costituito da serie più numerose. Si è sostituita insomma la disposizione schematica *aa bb aa bb aa* all' altra prima usata ***aaaa bbbb aaaa.*** In ultimo si è portato anche a 4 il numero dei confronti elementari consecutivi. S' intende che in caso di dubbio sulla bontà di una puntata, si ripete, e in particolare si fanno quasi sempre tre puntate in luogo di due nella prima serie di misure, perchè l' occhio abbia il tempo di abituarsi all' oscurità. Per questo accade che il numero delle puntate componenti i singoli confronti oscilla da 6 a 10 nella prima metà dell' anno per salire fino a 18 e 20 nelle misure di δ Cephei eseguite negli ultimi mesi. Questo pei confronti di una variabile con un' unica stella di cfr.

Nel caso di una variabile V con due stelle di confronto a, b si provarono successivamente gli schemi seguenti:

$$ababaVaVa \;\ldots\; - \;\ldots\; bVbVbabab$$

$$aVaba \;-\; babVb \;-\; VbVaV$$

$$aVbVa \;-\; bVaVb$$

Tutte e tre queste disposizioni sono simmetriche rispetto alle due stelle di cfr. ***a***, ***b***. Nella seconda disposizione poi si ottiene la simmetria completa, compresa anche la variabile. Lo scopo di tutti questi laboriosi saggi era di studiare una disposizione che permettesse di ottenere dalle misure di una stessa sera un controllo efficace della sicurezza dei risultati ottenuti, nella forma:

$$\Delta\,\mathrm{Gr.}\,(a-b) = \Delta\,\mathrm{Gr.}\,(V-b) - \Delta\,\mathrm{Gr.}\,(V-a)\,, \qquad (A)$$

ammettendo naturalmente che la variabile non varî sensibilmente nel corso delle misure. Però, per quanta cura si ponesse nella esecuzione di questi confronti, così laboriosi da occupare talvolta quaranta minuti, non si potè ottenere che lo scarto del controllo non superasse talvolta i due decimi di grandezza. Per togliere il dubbio che si trattasse di variazioni effettive della variabile nel corso delle misure, applicammo la seconda forma di controllo a tre stelle non variabili (stelle di cfr. per Y Ophiuchi), senza ottenere peraltro risultati molto più soddisfacenti. La terza disposizione non si presta alla forma di controllo (A), perchè questa equazione risulta identicamente soddisfatta per le singole serie di confronti; in compenso si ha il controllo fra i valori di Δ Gr. $(a-b)$ ottenuti dalla prima e dalla seconda serie. Anche questo controllo non risulta meglio soddisfatto degli altri corrispondenti alle prime due disposizioni, ma è molto soddisfacente per verità l'accordo fra i valori medî della Δ Gr. $(a-b)$ ottenuti in sere diverse. Ne abbiamo concluso che le cause d' errore o di perturbazione inevitabili aventi la loro sede, o nell' occhio dell' osservatore, o nello strumento, o nell' atmosfera, o altrove, si oppongono a qualunque forma di controllo per diverse serie di misure ***non simultanee.*** È certo però che molte delle accennate perturbazioni devono ridursi tanto più piccole quanto più ci si avvicina al caso ideale della simul-

taneità delle misure, ossia quanto più breve è il tempo abbracciato dai confronti. E da questo lato è manifesta la superiorità dell' ultima disposizione sulle altre studiate. Resta però ancora da decidere, se si ottengano risultati migliori da quattro confronti consecutivi della variabile con un' unica stella o da due coppie di confronti con due stelle diverse secondo la 3ª disposizione. Ci proponiamo di risolvere la questione, osservando una stessa variabile a corto periodo in ambedue le maniere.

Nessuna variazione venne apportata al metodo di registrazione dei tempi d'osservazione [1]).

Per quanto riguarda la scelta delle stelle di confronto, è da notare l' uso frequente (così per δ Cephei, per β Lyrae, per ο Ceti) di stelle molto vicine al luogo della variabile. Per le prime due stelle venne preso senz'altro il compagno (distante in ambedue i casi 40″ in Decl. dalla componente più lucida), compagno che si può osservare comodamente, servendosi delle sbarre di guida come di schermo per occultare le variabili. Questo metodo d' osservazione può adoperarsi con vantaggio per tutte le coppie di stelle con differenza di circa 1′ in Decl. S' intende che la stella più debole di tali coppie viene osservata in generale eccentricamente, cioè più vicina ad una delle sbarre, mentre di solito le stelle si portano esattamente in mezzo alle dette sbarre, e l'eccentricità risulterà tanto maggiore, quanto più stretta è la coppia. Conviene allora osservare anche la stella più lucida precisamente colla stessa eccentricità, oppure tener conto della differenza, misurando la detta eccentricità in millimetri (mediante il cuneo). Noi ci siamo sempre attenuti al primo metodo, e quindi tutte le misure di β Lyrae e di δ Cephei, nelle quali venne adoperato il compagno come stella di confronto sono da considerare come affette da un piccolo spostamento dello zero della scala, spostamento sensibilmente uguale per la variabile e per la stella di confronto. Per applicare senza inconvenienti questo metodo d' osservazione è necessario che l' orientamento delle sbarre sia perfetto, senza di che le immagini stellari potrebbero facilmente venire a contatto colle sbarre stesse; bisogna inoltre stabilirsi opportuni contrassegni per assicurarsi di mantenere sempre lo stesso grado di eccentricità. Del resto il massimo errore pensabile per effetto della eccentricità (metà dell' intervallo delle sbarre) non supera mm. 0.4 pari a 6 centesimi di grandezza, importo molto inferiore all' errore medio ***delle singole puntate.*** In verità però l' errore di eccentricità non dovrebbe influire che per 2 o 3 centesimi di grandezza al massimo, sulle singole puntate, perchè il diametro stesso delle immagini stellari rende impossibile un errore di metà dell' intervallo delle sbarre nelle puntate eccentriche.

Teoricamente l'errore d'eccentricità si potrebbe far scomparire, impiccolendo sufficientemente l' intervallo fra le sbarre, ma in pratica s' incontra un' ostacolo insuperabile nel fatto del diametro apparente ***non nullo*** delle stelle.

Lo stesso metodo d' osservazione si è tenuto per le variabili S Ursae minoris e U Virginis, assumendo come stelle di cfr. verso l' epoca del minimo le stelline (distanti rispettivamente in Decl. 1′. 1 e 0′. 5) più vicine fra tutte quelle contenute negli elenchi di Hagen.

Anche per ο Ceti è molto opportuna in prossimità del minimo la stella di cfr. più vicina, ma qui la differenza di declinazione è così piccola (0.′3) che non si possono più adoperare come schermi le sbarre di guida, e conviene servirsi dello schermo mobile, col rischio

[1]) V. Osservazioni fotometriche del 1908. *Mem. della Soc. degli Spettrosc. Ital.* Vol. XXVIII, 1909.

che per le ineguaglianze del movimento del refrattore lo schermo finisca per occultare ambedue le stelle anzichè una sola. Appunto per questo le misure di o Ceti attorno al minimo sono le più difficili fra quante ne abbiamo eseguite. Nè si eviterebbe la difficoltà coll' assumere una stella di cfr. più lontana, perchè scendendo la Mira Ceti nel minimo varî decimi di grandezza al disotto della stella vicina, si finirebbe nelle misure di estinzione per puntare sempre la stella più lucida in luogo della variabile. È proprio necessario quindi occultare la detta stella, e sorvegliare attentamente il movimento d' orologeria del refrattore. È quasi inutile aggiungere che questa difficoltà scomparirebbe, servendosi di un fotometro ad uguaglianza d' immagini.

I vantaggi che si ottengono, assumendo le stelle più vicine come stelle di cfr. per le variabili, sono: 1° di poter passare più rapidamente dall' una all' altra stella, 2° di ridurre al minimo i movimenti della cupola, 3° di ridurre anche al minimo l' effetto delle perturbazioni atmosferiche (aria fosca, veli, eventuale diminuzione di trasparenza durante le misure) nonchè l' effetto della estinzione e di permettere quindi lunghe serie d'osservazioni anche colle stelle molto basse sull' orizzonte. Appunto per δ Cephei abbiamo subito riconosciuto i vantaggi ottenuti col sostituire alla stella di cfr. ζ Cephei distante quasi 3° il compagno distante meno di 1′.

Per quanto riguarda la riduzione delle osservazioni, abbiamo cercato di costringere nel minimo spazio i dati numerici relativi alle singole osservazioni. Così, mentre avrebbe qualche interesse la comunicazione, non dico delle misure, ma almeno dei confronti originali, per riconoscere e studiare l' effetto della variazione di sensibilità dell' occhio, qui non comunichiamo per economia di spazio che le medie di due o più confronti consecutivi. Mentre negli anni passati si comunicavano i valori delle distanze zenitali, fino al centesimo di grado, delle stelle osservate, corrispondenti all' istante medio dei singoli confronti, quest'anno la cresciuta mole dei calcoli ci consigliò di limitare questi dati ausiliarî al decimo di grado, tanto più che i mezzi di calcolo adoperati non potevano garantire un' approssimazione superiore ai 2 o 3 centesimi di grado.

3. *Grado di precisione delle misure.* Le osservazioni di coppie di Potsdam (PD) per lo studio della costante del cuneo e la riosservazione delle stelle di confronto adoperate per la cometa di Halley ci hanno fornito l' occasione per istituire un confronto fra il grado di precisione delle nostre misure e quello — fin qui insuperato — raggiunto dagli illustri astronomi di Potsdam.

Nel prospetto che segue comunichiamo anzitutto l' elenco delle stelle osservate per lo scopo anzidetto, dando per ogni stella il numero, la posizione e la grandezza secondo la BD, di più il colore e la grandezza secondo la PD.

POSIZIONI E GRANDEZZE IN BD E PD DELLE STELLE OSSERVATE.

N.	BD	α 1855.0	δ 1855.0	Colore PD	Grandezza BD	Grandezza PD
1	+17°.1264	6h 21m 13s	+17° 4′.0	—	8.2	—
2	+17.1275	6 22 46	+17 2.2	G—	6.3	6.30
3	+16.1178	6 23 17	+16 0.0	GB	6.6	6.59
4	+70.430	6 44 53	+70 59.6	BG+	6.0	5.73
5	+70.432	6 49 28	+70 57.1	BG+	6.5	6.64
6	+ 9.1960	8 17 9	+ 9 53.4	—	7.6	—

N.	BD	α			δ		Colore PD	Grandezza	
		1855.0						BD	PD
7	+10. 1818	8	24	47	+10	35.0	B	6.8	6.72
8	+ 8. 2077	8	26	26	+ 8	56.5	GB	7.0	6.25
9	+ 5. 2207	9	30	54	+ 5	18.1	G—	5.0	4.90
10	+ 5. 2240	9	42	58	+ 5	1.2	GB	6.7	6.39
11	+ 3. 2280	9	44	44	+ 3	7.6	B	6.0	6.22
12	+ 4. 2269	9	49	17	+ 4	55.7	GB	7.5	6.96
13	+ 1. 2403	10	0	6	+ 1	37.3	G—	7.5	6.82
14	+ 1. 2406	10	1	14	+ 1	52.2	GB	7.0	6.86
15	+ 0. 2641	10	12	13	+ 0	30.7	—	8.0	—
16	+ 0. 2642	10	13	57	+ 0	30.7	—	8.0	—
17	+ 0 2646	10	15	37	+ 0	21.1	—	9.0	—
18	+ 0. 2655	10	19	27	+ 0	35.3	—	8.2	—
19	+ 0. 2663	10	22	54	+ 0	6.1	GB	5.3	5.36
20	— 1. 2417	10	31	10	— 1	17.8	—	8.2	—
21	— 1. 2435	10	37	11	— 1	42 7	—	8.5	—
22	— 2. 3228	10	42	11	— 2	13 9	—	9.0	—
23	— 2. 3236	10	43	43	— 2	19.2	—	6.0	—
24	+ 0. 2718	10	49	44	+ 0	27.8	GB	7.5	7.08
25	+ 5. 3704	18	14	22	+ 5	22.5	B	6.9	6.31
26	+ 5. 3730	18	18	1	+ 5	0.8	B	7.0	6.91
27	+ 6. 3790	18	20	55	+ 6	6.8	B	6.5	6.04
28	+ 4. 3758	18	21	24	+ 4	46.0	B	7.5	7.82
29	+ 3. 3737	18	24	53	+ 3	34.1	B	6.7	6.56
30	+69. 1169	21	23	30	+69	50.8	GB+	7.4	7.40
31	+69. 1173	21	26	48	+69	55.7	B+	3.0	3.48
32	+70. 1190	21	37	8	+70	39.2	GB+	7.1	7.36
33	+70. 1193	21	39	48	+70	38.1	G	5.0	4.68
34	+71. 1109	22	4	29	+71	39.7	GB	7.2	7.12
35	+71. 1111	22	7	1	+71	37.7	BG+	5.2	4.95

Queste stelle vennero osservate a coppie nel modo e coi risultati qui appresso accennati. Per ogni coppia diamo i numeri d' ordine che rimandano al precedente elenco, la differenza di grandezza secondo la PD, secondo la HP e secondo le nostre osservazioni (Cat.), il numero dei confronti eseguiti e il valore concluso per l' error medio probabile dei singoli confronti.

RISULTATI DELLE OSSERVAZIONI PER LE VARIE COPPIE.

Coppia N.	Differ. di Grand.			Num. dei cfr.	E. P. dei cfr.	Coppia N.	Differ. di Grand.			Num. dei cfr.	E. P. dei cfr.
	PD	HP	Cat.				PD	HP	Cat.		
1-2	—	—	1.71	8	$\pm 0^m.12$	16-18	—	—	0.59	4	$\pm 0^m.05$
2-3	—0.29	—0.18	0.02	7	7	17-18	—	—	2.09	10	9
5-4	0.91	0.98	0.87	10	10	17-19	—	—	4.61	6	5
6-7	—	—	0.70	4	8	18-19	—	—	2.47	12	10
7-8	0.47	0.42	0.44	4	7	21-20	—	—	1.01	8	10
10-9	1.49	1.46	1.31	11	13	22-21	—	—	0.44	8	9
10-11	0.17	0.46	0.32	17	7	22-23	—	—	3.08	10	13
13-11	0 60	1.21	1.15	4	7	24-23	—	0.68	0.73	6	10
12-11	0.74	0.95	0.73	6	9	26-25	0.60	0.51	0.61	6	9
14-11	0.64	0.78	0.60	5	7	28-27	1.78	2.20	1.58	6	14
15-14	—	—	0.94	7	7	28-29	1.26	1.46	1.03	6	14
16-15	—	—	0.22	12	8	30-31	3.92	3.89	4.58	6	8
17-15	—	—	1.86	6	11	32-33	2.68	2.14	2.35	5	6
17-14	—	—	1.64	10	9	34-35	2.17	1.98	1.77	6	8

Nel prender la media degli errori probabili è naturale assumere come peso dei singoli valori il numero dei confronti, a cui ciascun valore si riferisce. Otteniamo così come error probabile medio pei 241 confronti considerati

$$\pm 0^m.081,$$

di poco superiore all' e. p. $\pm 0^m.070$ che ottennero Müller e Kempf [1]) dalla discussione dei valori singoli ottenuti per 180 stelle osservate 4 volte ciascuna, allo scopo espresso di stabilire il grado di precisione delle osservazioni eseguite con due strumenti diversi, ambedue provvisti di fotometro Zöllner. Vero è che da un' altra discussione di tutto il materiale d'osservazione Müller e Kempf ricavano per ciascun loro confronto l' error probabile sensibilmente più piccolo [2]) $\pm 0^m.057$, ma d' altra parte uno spoglio di 276 stelle scelte a caso [3]) fra quelle della PD osservate 4 volte ci ha portato a concludere l' e. p. medio ± 0.082 praticamente identico al nostro.

È anche vero che dalla discussione delle differenze di grandezza delle coppie di stelle di confronto adoperate per diverse variabili (δ Cephei, Y Ophiuchi, β Lyrae) abbiamo ottenuto abbastanza di frequente un error probabile di $\pm 0^m.10$ pei singoli confronti; ma le variabili vengono osservate frequentemente anche in prossimità dell' orizzonte per aver serie più complete, mentre le osservazioni in zona si soglion fare sempre nelle condizioni più favorevoli per l' osservazione. E infine bisogna pur tener presente che il fotometro a cuneo è ben altra cosa che lo Zöllner [4]). Ricorderemo in particolare che gli stessi Müller e Kempf col fotometro a cuneo — però colla disposizione a cannocchiale spezzato, incomparabilmente più comoda di quella ordinaria, in cui il fotometro viene attaccato direttamente a un equatoriale — non ottennero [5]) nelle loro misure del 1894, eseguite qui in Catania e sull' Etna, errori probabili inferiori (in media) a $\pm 0^m.13$. Finalmente l' e. p. delle singole osservazioni, su cui si fonda l'*Harvard Photometry*, sale secondo Müller e Kempf [6]) a $\pm 0^m.15$, valore superiore al massimo e. p. ottenuto in tutte le nostre osservazioni sia di coppie, che di stelle variabili.

4. *Costante del cuneo.* Attendendo che siano compiute le osservazioni di coppie di stelle circumpolari estratte dalla PD o da altri cataloghi [7]) per lo studio più minuto del cuneo, continuiamo ad adoperare il valore già ricavato fra il 1904 e il 1906 da una trentina di coppie di Potsdam [8])

$$c = 0^m.1622.$$

---

[1]) Cfr. G. Müller u. P. Kempf. Photometrische Durchmusterung. Theil I. Publ. des astrophys. Observ. zu Potsdam. N. 31 Bd. IX, p. 483.

[2]) Ibidem, pag. 486.

[3]) Propriamente venne scelta la prima stella con quattro osservazioni in ciascuna pagina della PD (Generalkatalog). S' intende che vennero escluse le stelle dichiarate sospette di variabilità, nonchè quelle osservate in zone accessorie (Anhangszonen) e anche quelle osservate più di 4 volte.

[4]) Anche Müller e Kempf. affermano (Public. des astrophys. Observ. zu Potsdam, Bd. XI, pag. 252), dass das Keilphotometer, selbst wenn es sich, wie bei Extinktionsmessungen, nur um Differenzmessungen handelt, dem Zöllner'schen Photometer nachsteht.

[5]) Cfr. G. Müller u. P. Kempf. Public. des astrophys. Observ. zu Potsdam, Bd. XI, pag. 252 e 256.

[6]) Cfr. G. Müller u. P. Kempf. Photometrische Durchmusterung Theil I. Public. des astrophys. Observ. zu Potsdam. N. 31 Bd. IX, pag. 491.

[7]) Segnatamente da quello comunicato dal Prof. G. Müller nelle Astron. Nachr. N. 4357. Helligkeiten von 253 Fundamentalsternen zwischen den Grössen 7. 7 und 9. 6 innerhalb der Zone von 75° Dekl. bis zum Nordpol.

[8]) V. in proposito Memorie della Soc. degli Spettrosc. ital. 1907, pag. 91 e 183.

Come valore medio per tutta l' estensione del cuneo questo qui comunicato non dovrebbe esser certo molto lontano dal vero, se l' amplitudine da noi ottenuta per la Mira Ceti (6.8 grandezze) non differisce che di pochi decimi da quella assegnata dal Nijland (7 grandezze). È però più che probabile che la cosiddetta costante, ossia il valore fotometrico (in grandezze stellari) di un millimetro del cuneo subisca variazioni sensibili nella regione più sottile del cuneo. Il miglior modo di venire in chiaro di ciò è quello di osservare un medesimo intervallo di luminosità in diverse regioni del cuneo, ciò che può farsi molto comodamente col fotometro Zöllner nella maniera indicata da Müller e Kempf [1]). Non possedendo noi un tal fotometro ausiliario, non ci resta che cercare il modo più adatto per portare all' estinzione in diverse regioni del cuneo una medesima coppia di stelle. Questo può ottenersi:

1° con schermi davanti all' obbiettivo.

2° con oscuratori davanti all' oculare, ovvero inseriti fra l' oculare e l' obbiettivo.

3° osservando una stessa coppia circumpolare in culminazione superiore ed inferiore.

Dei tre modi il terzo è certo preferibile, perchè presenta il vantaggio di lasciare il campo ugualmente illuminato nei due casi, e si sa che il chiarore del campo ha grande influenza nelle misure col fotometro a cuneo, specialmente quando le stelle confrontate abbiano grandezze molto diverse. Soltanto si ha la limitazione che le osservazioni in culminazione inferiore non possono farsi che in giorni di grande trasparenza, altrimenti l' agitazione delle immagini fa sì che queste misure non siano comparabili con quelle eseguite in culminazione superiore. Si comprende quindi come occorra un tempo piuttosto lungo prima di poter completare per questa via lo studio del cuneo. Molte osservazioni vennero eseguite a tale scopo dal D.r G. Bemporad.

5. *Lista delle variabili osservate e delle relative stelle di confronto.* Comunichiamo nella seguente tabella per le variabili da noi osservate e le relative stelle di cfr. il numero d' ordine in BD, le coordinate α, δ per il 1855.0, il colore secondo PD o secondo la nostra stima [2]), finalmente per le variabili i limiti di grandezza e per le stelle di cfr. le grandezze stellari secondo cinque fonti diverse, cioè secondo le stime della BD e di Hagen [3]), secondo i cataloghi fotometrici di Potsdam (PD) e di Harvard (HP) e infine secondo i nostri proprî risultati (Cat.). Fra questi ultimi si includono le grandezze delle stelle capisaldi (in caratteri corsivi) desunte sempre da PD o da HP.

*	BD	Posizione 1855.0	Colore	GRANDEZZA STELLARE					NOTE
				BD	Hagen	PD	HP	Cat.	
U Cephei	+81°.25	$0^h\,49^m\,39^s$ +81° 5'.6	—		Max. 7.1		Min. 9.2		Tipo di Algol
* di cfr. 1	+81.27	0 50 56 +81 19.3	—	8.6	8.4	—	8.44	—	Periodo $2^d\,11^h\,50$
» 2	+81.30	0 52 29 +81 10.9	—	8.3	8.1	—	8.08	—	
o Ceti	— 3.353	2 12 1 — 3 38.3	*RG*		Max. 3.3		Min. 8.8		Mira Ceti
* di cfr. 1	— 3.336	2 5 24 — 3 4.3	*GB*	5.9	—	—	5.72	*5.72*	A lungo periodo
» 2	— 3.355	2 12 11 — 3 38.2	—	9.0	9.2	—	9.08	9.42	(331^d)
» 3	— 3.374	2 17 38 — 3 26.4	—	6.7	6.3	—	6 36	6.28	
RZ Cass.	+69.179	2 35 56 +69 1.2	—		Max. 6.4		Min. 7.7		Tipo di Algol
* di cfr. 1	+68.200	2 28 47 +69 3.9	—	8.0	—	—	—	—	Periodo $1^d\,4^h\,41^m$

[1]) Nella memoria già citata (Public... Bd. XI).

[2]) In tal caso in corsivo.

[3]) Atlas Stellarum Variabilium.

*	BD	Posizione 1855.0	Colore	Grandezza stellare BD	Hagen	PD	HP	Cat.	NOTE
λ Tauri	+12°.539	$3^h52^m39^s$ +12° 4′ 6	—		Max. 3.4		Min. 4.2		Tipo di Algol
* di cfr. 1	+13.648	4 0 57 +13 0.8	GB	6.3	—	6.32	6.02	—	Periodo $3^d\ 22^h\ 52^m$
R Orionis	+ 7.768	4 51 8 + 7 54.3	—		Max. 8.9		Min. 13.5		A lungo periodo
* di cfr. 1	+ 8.817	4 50 14 + 8 8.8	—	8.9	8 8	—	—	9.58	(377^d)
» 2	+ 7 759	4 48 20 + 7 40.1	BG	6.8	—	6.70	6.52	*6.70*	
V Hydrae	—20.3283	10 44 35 —20 28.9	*R*—		Max. 6.7		Min. 9.5		Irregolare
* di cfr. 1	—20.3280	10 44 12 —20 45.4	—	8.2	8.2	—	8 30	—	
U Virginis	+ 6.2664	12 43 45 + 6 20.6	—		Max. 7.9		Min. 12.5		A lungo periodo
* di cfr. 1	+ 5.2682	12 42 5 + 5 58.3	—	8.2	8.2	—	—	7 88	(207^d)
» 2	+ 6.2660	12 39 42 + 6 45.8	GB	6.7	6.7	6.59	6.39	*6.59*	
» 3	Hagen 11	12 43 36 + 6 20.1	—	—	9.9	—	—	10.95	
» 4	+ 6.2666	12 44 27 + 6 8.7	—	9.0	9.1	—	—	9.94	
W Virginis	— 2.3683	13 18 33 — 2 37.4	—		Max. 8.9		Min. 10.1		A corto per. (17^d)
V Virginis	— 2.3686	13 20 19 — 2 25.2	—		Max. 8.5		Min. <13.0		A lungo per. (251^d)
* di cfr. 1	— 2.3684	13 18 39 — 2 54.1	—	8.0	7.5	—	7.58	*7.58*	
» 2	— 2.3687	13 20 27 — 2 41.4	—	9.7	9.9	—	—	11.06	
R Hydrae	—22.3601	13 21 48 —22 31.8	*RG*		Max. 4.5		Min. 9.7		A lungo periodo
* di cfr. 1	—22.3600	13 21 19 —22 25.0	—	9.0	9.2	—	—	9.62	(425^d)
» 2	—22.3604	13 22 33 —22 53.8	—	7.7	8.1	—	8.15	*8.15*	
S Ursae min.	+79.467a	15 35 19 +79 7.2	*G*		Max. 7.4		Min. 11.5		A lungo periodo
* di cfr. 1	+78.518	15 34 43 +78 45.2	—	8.3	8.4	—	8 36	*8.36*	(325^d)
» 2	+79.467	15 35 19 +79 6.2	—	9.4	10.6	—	10.71	10.24	
» 3	+78.510	15 23 8 +78 54 6	BG	7.2	7.7	7.40	7.82	—	
U Ophiuc.	+ 1.3408	17 9 11 + 1 22.6	—		Max. 6.0		Min. 6.7		Tipo di Algol
* di cfr. 1	+ 1.3411	17 10 18 + 1 55.0	GB	6.8	—	7.05	7.58	—	(per. $20^h\ 7^m\ 41^s$)
» 2	+ 1.3420	17 12 48 + 1 43.5	—	9.5	10.2	—	11.1	—	A lungo per. (348^d)
Z Ophiuc.	+ 1 3417	17 12 12 + 1 40.2	—		Max. 7.8		Min. 12.5		
Y Ophiuc.	— 6.4672	17 44 52 — 6 6.2	*BG*		Max. 6.2		Min. 7.0		A corto periodo
* di cfr. 1	— 6.4669	17 43 55 — 6 13.1	—	8.3	—	-	—	8.27	(17^d)
» 2	— 5.4523	17 45 29 — 5 53.4	GB	7.2	6 9	—	6.89	*6.90*	
» 3	— 5.4519	17 44 54 — 5 13.4	—	6.7	6.9	—	6.92	6.90	
d Serpentis	+ 0 3936	18 19 48 + 0 6.8	—		Max. 5.0		Min. 5.7		A corto periodo
* di cfr. 1	+ 0.3931	18 18 42 + 0 42.6	GB	7.0	—	6 98	6 90	—	(9^d ?)
» 2	+ 0.3940	18 20 25 + 0 7.3	—	8.1	—	—	—	—	
β Lyrae	+33.2223	18 41 44 +33 11.8	—		Max. 3.4		Min. 4.5		A corto periodo
* di cfr. 1	+32.3228	18 44 29 +33 23.5	GB—	5.5	—	5.38	5.17	*5.38*	$12^d\ 22^h\ 4^m$
» 2	+33.3224	18 44 46 +33 10.7	—	8.5	—	7.19	—	7.19	
» 3	+32.3227	18 44 23 +32 38.7	B	6.3	—	6.12	5.87	6.12	
δ Cephei	+57.2548	22 23 48 +57 40.4	*GB*		Max. 3.7		Min. 4.9		A corto periodo
* di cfr. 1	+57.2475	22 5 50 +57 29.3	G+	4.1	—	3.60	3.70	4.09	$5^d\ 8^h\ 47^m$
» 2	+57.2508	22 15 27 +57 40.8	G—	7.2	—	6.52	6.53	7.14	
» 3	+57.2547	22 23 47 +57 39 4	B+	7.5	—	6.61	—	*6.61*	
R Cassiop.	+50.4202	23 51 4 +50 34.9	*GR*		Max. 5.9		Min. 10.9		A lungo periodo
* di cfr. 1	+51.3739	23 48 15 +51 56.0	BG	6.5	6.6	6.77	6.77	*6.77*	(432^d)
» 2	+50.4203	23 51 14 +50 31.0	—	9.0	9.3	—	9.40 / 9.25	9.01	
» *a*	+50.4201	23 51 2 +50 35.2	—	9.5	11.3	—	11.36	—	
» *b*	Hagen 58	23 51 13 +50 32.8	—	—	12 4	—	12.40	—	

6. ***Materiale d' osservazione.*** Comunichiamo nella forma più concisa possibile il materiale d' osservazione raccolto per le variabili, per la cometa 1910 *a* (tre soli confronti) e per lo studio del coefficiente d' assorbimento del cuneo.

La prima colonna contiene l' indicazione delle stelle confrontate: le lettere romane o greche corrispondono alle variabili, i numeri alle relative stelle di confronto, in conformità alla numerazione stabilita per le singole variabili nell' elenco che precede. Le stelle di Potsdam per lo studio del cuneo vengono indicate colle ultime 2 cifre dei rispettivi numeri d' ordine in PD, i quali numeri sono comunicati per intero nelle annotazioni che precedono ciascuna serie d' osservazioni.

La seconda colonna contiene il tempo medio locale, la terza la distanza zenitale della variabile, la quarta i numeri di misure eseguite rispettivamente per le due stelle confrontate; la quinta e sesta i valori medî conclusi dalle due serie di misure rispettivamente (in millimetri del cuneo). L'ultima colonna infine contiene la differenza di grandezza calcolata in base al valore $0^m.1622$ della costante del cuneo. Il segno + indica che la variabile (o più in generale la stella I) è meno lucida della stella di cfr. II, il segno — che la var. (o la stella I) è più lucida. In tal modo basta aggiungere i valori Δ Gr. col proprio segno alle Gr. delle stelle di confronto (II) per avere le Gr. delle variabili.

PARTE I.

LE OSSERVAZIONI.

Gennaio 3. o Ceti, R Hydrae, U Virginis.
Nuvole dopo l'osservazione di o Ceti. Sereno perfetto nel 2° turno. ☾ in U. Q. nel verticale di R Hydrae.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o	1	8 56.7	46.1	7	8	44.13	55.50	+1.85
R	2	17 11.3	63.3	8	12	44.19	40.29	−0.79
U	1	17 38.4	31.7	7	11	37.68	43.26	+0.90

Gennaio 4. λ Tauri.
Cielo 2. Scintillazione animata. Aria calma.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
λ	1	6 38.0	40.8	4	8	70.42	54.17	−2.64
λ	1	47.3	39.3	5	8	70.38	56.20	−2.30
λ	1	55.8	37.8	4	8	70.97	56.76	−2.30
λ	1	8 56.1	25.3	4	7	68.90	55.25	−2.31
λ	1	9 5.3	25.2	4	7	66.52	56.33	−1.65
λ	1	15.9	25.4	3	6	66.90	55.33	−1.88
λ	1	10 29.3	32.0	!	7	68.77	56.02	−2.07
λ	1	39.3	33.4	4	7	67.92	54.90	−2.11
λ	1	11 26.6	41.1	4	8	70.77	56.66	−2.29
λ	1	35.9	42.8	3	8	71.97	56.71	−2.48
λ	1	12 3.4	47.8	4	8	68.20	54.35	−2.25
λ	1	10.9	49.2	4	8	67.90	55.53	−2.01

Gennaio 5. R Orionis, S Ursae min.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 10.5	31.2	10	13	32.37	34.41	+0.33
2	1	23.8		4	9	52.92	35.01	−2.90
S	2	10 11.3	62.7	7	11	31.74	21.86	−1.61

Gennaio 8. U Virginis, R Hydrae.
Cielo 2. In ultimo chiarore dell' alba.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	17 27.8	31.5	8	12	38.01	44.56	+1.05
R	2	18 8.5	60.3	7	8	45.73	40.50	−0.85

Gennaio 9. U Virginis.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	17 27.0	31.5	8	10	39.48	44.56	+0.82
2	1	17 38.5	41.1	4	6	54.50	47.07	−1.20

Gennaio 10. o Ceti, R Cassiop. U, V. W Virginis.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o	1	6 41.1	41.1	8	10	44.61	58.33	+2.23
R	1	9 23.3	51.0	8	10	44.79	46.30	+0.25
U	1	17 28.8	31.5	6	8	37.34	43.25	+0.96
W	1	17 46.1	41.6	6	7	33.17	47.13	+2.27
V	2	17 55.0	40.3	6	6	26.54	27.42	+0.14

Gennaio 11. U, W Virginis.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	16 55.4	32.1	7	8	40.84	45.43	+0.75
2	1	17 5.3		3	4	54.17	46.55	−1.24
W	1	17 34.6	40.8	6	9	34.15	46.93	+2.08

Gennaio 12. λ Tauri, R Orionis.
Calma perfetta. Scintillazione impercettibile. Si sospende per l' improvviso velarsi del cielo.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
λ	1	8 34.2	25.2	4	7	68.65	54.80	−2.25
λ	1	41.7	25.4	4	6	67.82	57.85	−1.62
R	1	9 9.2	29.8	8	9	31.53	34.50	+0.49
2	1	18.2		4	6	53.17	35.47	−2.87

Gennaio 15. U, V, W Virginis.
In ultimo chiarore dell' alba e nubi da E, che poi si stendono su tutto il cielo.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	17 36.6	32.1	7	9	39.86	44.01	+0.68
W	1	51.9	40.5	6	8	30.04	44.68	+2.37
V	2	18 0.2	29.7	6	4	27.80	25.08	−0.44

Gennaio 16. o Ceti, R Orionis.
Cielo 1. ☾ di 5 g. Scintillaz. forte, agitazione visibile anche nel cannocchiale. Nuvole a W.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o	1	8 23.1	48.2	8	10	39.89	55.19	+2.49
o	2	35.3	49.8	2	7	39.50	33.14	−1.03
R	1	9 10.5	29.5	7	10	31.52	33.80	+0.37

Gennaio 17. U Cephei.
Cielo 3. Giornata e serata splendida. Nelle prime 3 ore ☾ di 6 g.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	8 45.0	47.8	4	8	45.08	41.38	−0.60
U	1	51.3	48.0	4	8	46.72	42.02	−0.76
U	1	9 29.6	49.3	4	7	47.33	42.62	−0.76
U	1	34.7	49.5	4	7	46.50	43.57	−0.48
U	1	10 2.6	50.5	4	8	45.52	41.74	−0.13
U	1	10.5	50.8	4	8	43.08	42.54	−0.09
U	1	34.1	51.7	4	7	39.90	41.16	+0.20
U	1	49.0	51.9	4	6	41.05	40.94	−0.02
U	1	46.0	52.1	3	6	38.30	41.54	+0.53
U	1	51.8	52.4	4	7	39.20	42.24	+0.49
U	1	11 19.3	53.4	4	6	32.88	40.30	+1.20
U	1	25.3	53.6	4	7	34.85	41.31	+1.05
U	1	47.9	54.4	4	6	31.62	40.62	+1.46
U	1	54.5	54.7	4	6	32.85	41.15	+1.35
U	1	12 0.7	54.9	4	6	34.60	41.82	+1.17
U	1	20.5	55.6	3	7	32.67	40.28	+1.23
U	1	25.4	55.7	3	6	34.20	41.29	+1.15

Gennaio 18. R Cassiop., R Hydrae.
Cielo 1. Vento forte e moder. Osservaz. contrastata da nubi.

*	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (°)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R_C	1	6 58.2	33.3	8	12	47.28	47.22	−0.01
R_H	2	17 6.9	60.7	3	6	47.80	43.20	−0.75

Gennaio 19. U, V, W Virginis.
Cielo 2. In ultimo chiarore dell' alba. Dopo l' osservazione si scorgono veli bassi a Sud.

	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	17 41.4	33.4	8	10	43.05	46.87	+0.62
W	1	18 0.4	41.2	6	9	26.62	46.58	+3.24
V	2	18 10.1	41.4	5	3	32.45	24.80	−1.24

Gennaio 20. R e V Hydrae.
Cielo 2. Scintillaz. moderata. Vento debole.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	2	17 0.0	60.6	8	10	47.05	43.82	−0.53
V	1	17 40.1	70.9	6	10	32.82	36.87	+0.66
R	2	18 5.4	61.0	7	11	46.09	42.48	−0.59

Gennaio 24. Cometa 1910 a (* di cfr. β Aquarii). ☾ di 13 g. Vento forte. Cannocchiale Steinheil di 124 cm. di dist. foc. e 8 cm. d' apertura.
Notata la colorazione rossiccia del nucleo. Chioma visibilmente raggiata. Grandezza conclusa pel nucleo 3^m. Lunghezza della coda stimata di circa 7^o.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
C	β	6 21	--	6	4	45.00	45.80	−0.13

Gennaio 26. U, V, W Virginis, R Hydrae.
Cielo 2. ☾ di 15 g. Vento deb. In ultimo forte chiarore dell' alba.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	17 17.2	33.7	8	10	42.38	46.14	+0.61
W	1	41.1	41.6	7	7	31.87	46.44	+2.37
V	2	57.5	42.3	6	4	35.42	22.38	−2.11
R	2	18 14.0	62.6	7	8	41.56	39.60	−0.32

Gennaio 27. Cometa 1910 a (* cfr ε Pegasi), U Cephei.
Cielo 2. La prima osservaz. di U Cephei è interrotta da nubi. Alle $11^h \, ^1/_2$ passaggio di nubi da W a E.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
C	ε	6 36.1		6	8	47.40	59.96	+2.04
U	1	8 39.1	48.9	3	7	45.13	41.35	−0.61
U	1	45.9	49.2	4	7	47.38	44.41	−0.48
U	1	9 23.7	50.5	4	6	45.78	44.04	−0.28
U	1	30.8	50.8	3	7	44.33	43.95	−0.06
U	1	10 16.9	52.5	4	6	42.50	44.79	+0.37
U	1	22.1	52.7	4	6	40.00	44.65	+0.75
U	1	44.8	53.6	4	6	35.10	41.65	+1.06
U	1	50.5	53.8	3	6	34.40	42.69	+1.34
U	1	11 14.2	54.6	4	6	33.20	42.09	+1.44
U	1	20.5	54.9	4	6	34.25	42.24	+1.30
U	1	47.7	55.8	4	6	33.55	42.52	+1.45
U	1	53.8	56.0	4	6	35.88	43.60	+1.25
U	1	12 15.6	56.7	3	6	37.00	42.44	+0.88
U	1	20.7	56.9	4	6	35.05	43.29	+1.34

Gennaio 28. Cometa 1910 a (* di cfr. ε Pegasi).

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
C	ε	6 20.8		5	4	42.42	52.93	+1.70

Gennaio 31. V Hydrae, U, V, W Virg.
Cielo 1. ☾ di 20 g. quasi in meridiano. Osservazioni interrotte in ultimo da nubi.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
V_H	1	16 59.4	71.2	8	11	28.00	33.25	+0.85
U	1	17 21.1	36.3	8	10	39.06	42.77	+0.60
W	1	17 40.6	42.8	6	9	28.69	46.03	+2.81
V_V^*	1	17 49.4	43.2	3	3	37.77	47.23	+1.53

* Confr. incompleto (3 puntate di 1 seguite da 3 di V).

Febbraio 1. o Ceti, U Cephei.
Cielo 2.

	I II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o	1	8 19.1	56.6	6	11	40.80	59.78	+3.08
U	1	9 1.0	50.4	3	7	45.60	44.51	−0.18
U	1	7.1	50.7	4	7	46.35	45.45	−0.15
U	1	29.4	51.5	3	6	42.70	43.32	+0.10
U	1	35.0	51.7	3	6	42.70	43.08	+0.06
U	1	10 8.4	53.0	3	6	39.80	44.55	+0.77
U	1	14.5	53.2	4	7	41.35	45.08	+0.60
U	1	43.5	54.3	4	7	33.87	44.15	+1.67
U	1	50.0	54.5	4	7	34.12	44.59	+1.70
U	1	11 10.5	55.2	4	7	36.95	44.26	+1.19
U	1	16.8	55.4	4	8	37.42	43.35	+0.96
U	1	37.5	56.1	4	6	35.02	43.82	+1.43
U	1	44.7	56.4	4	6	35.27	43.94	+1.41
U	1	12 8.1	57.1	4	6	35.00	45.12	+1.64
U	1	13.3	57.3	4	6	35.10	43.57	+1.37
U	1	38.9	58.0	4	7	34.60	4[illegible].37	+1.10
U	1	46.3	58.2	3	8	35.67	42.53	+1.11

Febbraio 2. R Orionis, R Hydrae, U, V, W Virginis.
Cielo 2. ☾ in U. Q. In ultimo campo fortemente rischiarato dal chiarore dell' alba.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R_O	1	8 51.1	37.9	7	9	32.98	33.78	+0.13
U	1	17 26.1	37.5	6	9	42.10	47.48	+0.87
R_H	2	46.6	62.6	6	9	44.74	43.00	−0.27
W	1	18 4.5	45.8	6	6	31.63	47.52	+2.58
V	1	10.3	46.1	3	4	39.03	46.28	+1.18
2	1	14.5		2	4	20.65	46.15	+4.14

Febbraio 3. R Cassiopeiae.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8 18.2	55.5	8	11	45.70	48.31	+0.43

Febbraio 6. V Hydrae, U, V, W Virg.
Cielo 2. Scintill. forte. In ultimo chiar. dell' alba.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
V_H	1	17 13.6	76.7	8	9	32.85	38.33	+0.89
U	1	35.3	40.8	6	9	40.69	46.46	+0.94
V_V	1	53.4	45.9	6	8	37.50	45.61	+1.32
W	1	18 1.3	47.3	6	8	24.87	46.00	+3.43

Febbraio 11. U, V, W Virginis, R Hydrae.
Cielo 2. Scintillazione animata.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	16 49.1	37.3	6	9	37.82	45.79	+1.29
V	1	17 21.9	44.7	6	9	36.77	45.86	+0.48
W	1	30.3	45.9	6	6	33.54	47.41	+2.25
R	2	44.3	65.2	6	9	43.12	43.41	+0.05

Febbraio 12. R Cassiop., R Orionis, V, W Virginis.
Cielo 1. Osservazione di R Orionis interrotta da nubi. Forte agitazione anche nel 2° turno.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R_C	1	9 9	67.8	6	10	42.89	48.73	+0.95
R_O	1	9 37	41.8	3	2	29.67	34.25	+0.74
W	1	17 42	47.8	6	9	35.22	47.45	+1.99
V	1	17 51	48.5	3	6	38.70	49.02	+1.67

Febbraio 14. V, W Virg. S Ursae min.
Cielo 2. Scintillazione animata.

	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	17 13.7	45.4	7	9	33.82	49.19	+2.50
V	1	23.7	46.5	3	5	39.93	49.69	+1.58
2	1	30.9		2	5	29.40	50.42	+3.41
S	1	55.8	41.4	6	6	39.55	39.49	−0.01

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.

Febbraio 19. U, V Virginis.
Cielo 1. Nuvole estese a N e E. In ultimo nubi.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
		h m	o					
U	1	17 5.6	44.1	6	9	39.72	47.59	+1.28
V	1	17 23.9	48.6	3	5	38.13	46.90	+1.42

Febbraio 22. R Hydrae, V, W Virginis.
☾ di 13 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R	2	16 53.2	64.5	7	9	37.92	40.07	+0.35
V	1	17 14.8	48.9	6	8	38.05	45.14	+1.15
W	1	17 24.2	50.6	6	7	26.10	46.22	+3.27

Febbraio 23. U, W Virginis.
☾ di 14 g. rischiara fortemente il campo.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
U	1	17 8.1	47.1	6	10	34.73	41.97	+1.17
W	1	38.7	53.3	4	7	23.35	43.27	+3.23

Febbraio 24. o Ceti. R Cassiop. R Orionis.
☾ di 15 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	1	7 6.8	59.6	6	10	35.02	55.39	+3.31
2	1	17.0		3	7	34.20	57.37	+3.76
R_c	1	9 25.6	58.7	6	9	37.30	44.18	+1.12
R_o	1	57.8	47.8	6	9	27.87	33.77	+0.96

Febbraio 25. V, W Virginis, S Ursae minoris.
Cielo 2. Trasparenza buona. Nuvolette sparse.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
V	1	16 48.7	47.1	6	9	39 20	46.64	+1.21
W	1	17 2.3	49.2	6	8	27.52	47.31	+3.21
S	1	27.7	41.5	6	10	41.00	41.05	+0.01

Febbraio 26. U Virginis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
U	1	8 39 3	83.2	6	10	38.27	44.54	+1.02

Marzo 1. R Cassiop. R Orionis.
Cielo 1. Scintillazione forte.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R_c	1	8 52 9	74.2	6	9	40.12	47.09	+1.13
R_o	1	9 15.9	49.6	6	9	28.09	34 51	+1.04

Marzo 2. R Hydrae. ☾ di 21 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R	2	17 43.6	73.5	4	8	35.98	38.81	+0.46

Marzo 3. V, W Virginis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
V	1	17 29.0	56.3	4	7	37.55	46 28	+1.34
W	1	36.0	57.9	5	6	31.58	47.23	+2.55

Marzo 4. R Cassiop. R. Orionis.
Cielo 1. Durante le ultime misure salgono nubi da E, che poi si stendono su tutto il cielo.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R_c	1	8 33.5	73.3	6	9	39 20	47.60	+1.37
R_o	1	9 3.2	49 4	5	9	27.10	33.28	+1.01

Marzo 7. V, W Virginis.
Cielo 1. Nuvole sparse a NE, sgombro a SW.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
W	1	17 29.1	59.3	6	8	28.07	43 22	+2.46
V	1	34.8	59.8	3	6	34.70	42.39	+1.25

Marzo 10. o Ceti, S Ursae min.
Chiarore del crepuscolo nelle osservazioni di o Ceti.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	2	7 0 3	68 1	5	7	26.65	26.77	+0.02
S	1	17 29.1	42.0	8	8	36.94	36.88	−0.01

Anche a stima si giudica o = 2.

Marzo 11. o Ceti, R Cassiop., R Orionis, V Hydrae, U, W Virginis.
Salgono nuvole dopo l' osservazione di V Hydrae.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
		h m	o					
o	1	7 38.9	76.1	4	7	27.85	49.53	+3.52
R_c	1	8 12.8	74.1	6	10	34.44	45.38	+1.78
R_o	1	41.1	50.4	7	8	26.29	33.97	+1.25
V	1	9 10.1	67.3	6	9	32.32	37.00	+0.77
U	1	17 10.0	58.7	7	9	31.48	44.04	+2.04
W	1	26.5	61.6	6	9	24.99	43.38	+2.98

Marzo 16. U Virginis.
Cielo 1. Nuvole a Nord. Veli sparsi altrove. In ultimo chiarore dell' alba.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
U	1	17 11.5	51.6	6	10	25.67	41.06	+2.50

Marzo 17. R Hydrae, S Ursae min.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R	2	16 48.2	74.0	6	9	36.12	42.13	+0.98
S	1	17 14.2	42.2	6	10	40.43	49.54	+0.02

Marzo 19. V, W Virginis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
W	1	17 10.9	64.4	6	6	31.45	44.70	+2.15
V	1	17 7	65.1	4	7	30.25	44.66	+2.34

Marzo 22. o Ceti, R Cassiop., R Orionis, W Virginis.
Cielo 1. ☾ altissima di 11 g. Nuvolette sparse per tutto il cielo.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	1	7 20.9	81.0	2	4	19.50	42.90	+3.80
R_c	1	8 24.4	80.2	6	6	30.67	42.35	+1.90
R_o	1	57.0	61.6	6	9	24.00	33.52	+1.55
W	1	10 53.7	53 2	7	10	34.15	49.25	+2.45

A stima la *Mira Ceti* appare proprio uguale alla * di cfr. N. 2.

Dal 23 al 29 osservazioni impossibili per l' eruzione dell' Etna.

Marzo 30. S Ursae minoris.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
S	1	17 0.9	43.1	8	11	32.10	33.39	+0.21

Aprile 4. U, W Virginis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
U	1	9 35.2	44 4	9	6	22.57	43.32	+3.37
U	3	9 44.9	43 5	9	6	23.64	25.04	+0.23
3	1	10 1.4		6	9	25.12	46.52	+3.47
W	1	24 2	50.1	10	6	28.80	43.85	+4.25

Aprile 6. R Orionis, V, W Virginis, R Hydrae.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R_o	1	8 36 9	69.2	10	11	23.09	30.52	+1.31
W	1	11 3.8	44.5	6	9	32.14	45.11	+2.11
V	1	13.2	43.6	6	9	29 90	45.44	+2.53
R_H	1	36.9	61.5	6	10	30.50	40.69	+1.66

Aprile 7. W Virginis. PD 6404-6419.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
W	1	10 32.7	47.5	6	11	30 85	44.93	+2.29
'19–'04		11 25.5		8	12	50.83	56.45	+0.92

Aprile 8. V, W Virginis, PD 6404-6419.
Osservatore stanco.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
W	1	10 16.5	49.0	6	9	32.97	45.56	+2.05
V	1	25.3	48 0	6	9	30.42	45.14	+2.39
'19–'04		53.5		6	10	49.35	55 56	+1.01

Aprile 10. W Virginis, S Ursae min.
Cielo 3. Vento moder. (nella giornata forte). Osservatore stanco nel 1° turno. In ultimo giorno chiaro.

* I	II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	9 59.9	50.1	6	7	29.00	44.37	+2.49
S	1	16 47.8	44.0	8	12	31.18	35.26	+0.66

Aprile 11. R Orionis, V Hydrae, V, W Virginis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R_O	1	8 3.2	66.5	9	12	23.88	33.57	+1.57
V_H	1	10 3.3	58.8	6	9	35.67	37.73	+0.33
W	1	22.9	46.8	6	9	30.75	44.95	+2.31
V_V	1	33.1	45.7	7	9	28.85	44.98	+2.62

Aprile 12. R Cassiopeiae.
In ultimo forte chiarore dell' alba.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	16 32.1	61.8	6	9	30.12	47.60	+2.84
R	2	38.3	60.9	2	6	27.40	29 34	+0.31
2	1	38.3		6	7	29.34	46.44	+2 77

Aprile 15. U, V, W Virginis, R Hydrae.
☾ di 6 g. molto alta. In ultimo osservatore stanco.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	3	9 49.1	36.9	3	6	15.67	22.15	+1.05
3	1	53.9		6	3	23.14	43.80	+3.35
V	1	10 16.8	45.7	6	8	27.52	44.59	+2.77
W	1	25.8	44.8	5	9	27.65	44.72	+2.78
R	1	54.2	61 8	6	9	27.50	30.40	+0.47
1	2	11 0.2		6	3	29.14	37.67	+1.38

A stima 9^h45^m b 1 U o c (b = Hagen 16, c = Hag. 17)
58 b 1 U 1 c da cui Gr. U 10.7—10.8

Aprile 17. W Virginis.
Cielo 1. Nuvole basse a NW. Vento moderato o forte. ☾ di 8 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	10 10.7	45.5	6	10	26.89	46.64	+3.21

Aprile 18. V, W Virginis.
Cielo 1. ☾ di 9 g. Lunghi veli in vari quadranti. Sul finire nuvole sparse presso lo zenit.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	8 13.4	62.1	6	9	23.52	45.51	+3.57
V	1	24.8	60.3	6	9	24.88	44.54	+3.19

Aprile 20. S Ursae minoris.
Dopo l' osservazione nuvole da E.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S	1	16 3.1	43.9	6	11	31.87	36.87	+0.81

Aprile 21. W Virginis.
☾ di 12 g. In ultimo quasi giorno chiaro.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	9 13.1	50.7	6	10	22.79	42.46	+3.19

Aprile 23. S Ursae min. PD 6404—6419.
☾ di 14 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S	1	8 8.2	51.5	6	9	32.12	36.26	+0.67
'19—'04		47.6		6	10	50.35	56 49	+1.04

Maggio 3. U, V, W Virginis, S Ursae minoris.
Cielo 2. Nuvole a W. Vento forte (nel giorno fortissimo). Nel 2° turno cielo 3.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	9 2.1	46.1	6	9	25.57	44.91	+3.14
V	1	9 11.0	45.2	4	5	24.70	45.82	+3.43
V	2	»		4	6	24.70	23.98	—0.12
S	1	15 19.5	44.1	6	10	29.07	36.17	+1.15
2	1	25.3		6	3	24.30	37.53	—2.15

U Virginis appena < della * N. 19 dell' elenco di Hagen, quindi di Gr. 11.4 o 11.5.

Maggio 4. W Virginis, R Hydrae.

* I	II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	8 17.5	51.4	6	10	24.95	45.26	+3.29
R	1	9 10	63.7	6	9	26.35	29.79	+0.56
1	2	17		6	3	30.25	38.80	+1.39

Maggio 12. R Hydrae.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 20.1	61.3	8	9	27.77	32.14	+0.71
1	2	30.5		6	5	31.88	41.48	+1.56

Maggio 15. U e Z Ophiuchi, S Ursae minoris.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	9 4.0	72.9	4	6	43.05	36.18	—1.12
U	1	9.3	71 9	4	6	45.25	38.72	—1.06
S	2	25.1	44.3	3	5	25.23	20.94	—0.70
U	1	43.1	65.4	4	6	44.87	39.40	—0.89
U	1	48.2	64.5	4	6	47.40	39.67	—1.25
U	1	10 18.7	58.8	4	6	48.75	42.87	—0.95
U	1	23.9	57.9	4	6	49.55	44.04	—0.89
Z	1	38.5	55 7	4	4	22.40	19.80	—0.42
1	2	42.1		4	4	42.57	19.72	—3.71
U	1	54.5	52.6	4	7	48.75	41.70	—1.14
U	1	59 9	51.7	4	8	49.62	42.84	—1.14

Maggio 16. R Hydrae.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8 56.7	61.6	8	10	22.72	26.82	+0.67
1	2	9 4.8		6	4	28.25	38.05	+1.59

Maggio 17. V Hydrae (molto rossa), β Lyrae,

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
V	1	8 45.8	62.6	8	11	34.25	33.58	—0.14
β	1	9 38.7	69.7	11	13	69.97	51.83	—2.13

Maggio 18. S Ursae minoris, β Lyrae.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S	2	9 4.8	44 6	8	10	27.41	23.65	—0.61
1	2	10.2		4	6	35.15	23.10	—1.95
β	1	10 3.7	50.7	12	15	69.26	56.22	—2.12

Maggio 19. β Lyrae.
Cielo 1. ☾ di 11 g. Appena terminate le misure il cielo si annuvola.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β	1	9 11.6	68.5	12	14	63.60	52.25	—1.51

Maggio 20. β Lyrae, R Cassiopeiae.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β	1	10 4.7	58.1	8	11	65.46	55.64	—1.59
β	1	25.0	54.2	8	10	66.62	53.97	—2.05
R	2	15 54.7	44.9	6	8	17.25	23.06	+0.95

Maggio 21. β Lyrae.
☾ di 13 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β	1	10 10.4	56.2	16	16	64.58	56.55	- 1.30

Maggio 26. R Hydrae, β Lyrae.
Dopo l' osservazione si stendono lunghi veli da NW su tutto il cielo.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	10 40.3	63.9	8	9	22.64	26.49	+0.63
1	2	46.7		6	4	26.84	37.87	+1.79
β	1	11 11.3	40.8	8	9	66.24	52.71	—2.20

Maggio 27. β Lyrae, Y Ophiuchi.
Cielo 1. Prima e dopo l' osservazione nuvole in vari quadranti. ♃ quasi sempre con aureola; in ultimo ☾ di 18 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β	1	10 0.7	53.6	8	10	64.94	53.13	—1.92
Y	1	37.3	59.2	9	8	42.54	34.26	—1.34
Y	2	45.5	58.0	9	8	42.90	42.19	—0.12

Maggio 31. Y Ophiuchi, d Serpentis, R Cassiopeiae. Fuochi artificiali nel 1° turno. Nuvole in tutti i quadranti nel 2° turno. Nuvole su Y Oph. fra il 1° e il 2° cfr.

* I	II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	2	14 13.5	45.8	9	12	47.77	44.30	—0.56
Y	1	58.7	44.9	8	10	49.42	37.66	—1.91
d	1	15 25.8	43 0	8	10	55.29	45.74	—1.55
R	2	44 5	39.7	4	6	19 0	27.34	+1.35
1	2	48.7		2	4	42.40	24.98	—2.83

Giugno 1. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis, S Ursae minoris.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 38.5	61.5	8	9	26.79	27.97	+0.20
Y	1	14 27.8	47.3	8	10	46.45	36.53	—1.61
Y	2	39.6	48.4	8	10	46.64	46.09	—0.09
d	1	58 0	41.1	8	11	55.95	46.41	—1.55
S	2	15 20.3	48.8	8	9	23.91	23 12	—0.14
1	2	27.1		8	9	36.38	22.48	—2 26

Giugno 2. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 39.1	61.7	8	9	28.05	28 39	+0.06
Y	2	14 41.6	49.1	8	10	49.41	41.74	—0.76
Y	1	53.5	50.4	8	9	49.39	37.28	—1.97
2	1	59.5		4	6	47.50	38.35	—1.48
d	1	15 14.8	43.3	8	9	55.55	45.40	—1.65

Giugno 3. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 10.9	60.8	8	9	27 51	27.54	0.00
1	2	16.7		6	4	29.12	39.02	+1.61
Y	2	14 51.3	50.6	8	9	49.97	45.55	—0.72
Y	1	15 7.3	52.6	8	10	50.89	38.23	—2.05
d	1	23.6	44.9	8	9	57.51	46.29	—1.82

Giugno 7. R Hydrae, W Virginis, Y Ophiuchi, d Serpentis, PD 9809-9853-9886.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 25 3	62.1	8	10	32.98	31.75	—0.20
1	2	31.1		6	4	32.43	40.95	+1.38
W	1	44.2	44.9	8	9	25.48	45 30	+3.22
Y	1	14 23.1	49.2	7	10	51 10	37.15	—2.27
Y	2	34.5	50.5	8	9	51.03	47.93	—0.51
1	2	42.1		4	6	37.47	47.27	+1.59
d	1	15 0.6	43.9	8	9	56.35	47.11	—1.50
'09—'53		15 21.1		8	9	51.85	47.51	—0.71
'86—'53		28.9		8	9	44.80	47.98	+0.52

Giugno 8, Y Ophiuchi, d Serpentis, R Cassiop.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	2	14 32 2	44.0	8	9	51.16	48.54	—0.43
Y	1	45.7	52.3	8	9	51.30	36.67	—2.38
2	1	52.4		4	6	46.37	36.24	—1.64
d	1	15 6.0	45.1	8	9	57.41	46.50	—1.77
R	2	29 5	37.1	4	6	19.17	28.69	+1.54
1	2	33.4		2	6	46 00	28.35	—2.86

Giugno 9. Y Ophiuchi, d Serpentis, PD 9809-9853-9886.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	14 32.4	51.2	8	9	49.22	36.69	—2.04
Y	2	45.1	52.8	8	9	49.30	48.37	—0.15
1	2	52.0		4	6	38.80	46 59	+1.26
d	1	15 4 3	45.4	8	10	55.34	47.22	—1.32
'53—'09		20.7		8	10	47.79	51.30	+0.57
'53—'86		31.7		8	9	48.81	44.54	—0.59

Giugno 10. Y Ophiuchi, d Serpentis, PD 9809-9853-9886.

* I	II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	2	14 22.0	50.4	7	10	49.42	46.37	—0.50
Y	1	35.3	52.0	9	9	50.19	36.86	—2.16
2	1	42.1		4	6	45.55	36.43	—1.48
d	1	55.7	44.8	8	9	55.96	44.73	—1.82
'09—'53		15 11.9		8	10	51.52	47.20	—0.70
'86—'53		20.6		8	9	42 62	46.28	+0.60

Giugno 11. S Ursae min., Y Oph., d Serpentis, PD 9809-9853-9896.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S	2	9 52.0	41.5	6	9	23.63	22.97	—0.11
1	2	57.0		3	6	36 03	23.64	—2.01
Y	1	14 32.0	52.1	7	10	47.00	34.35	—2 05
Y	2	41.5	53.3	6	9	47.10	44.33	—0.45
1	2	49.0		3	6	36.20	44.02	+1.27
d	1	15 1.0	46.0	6	9	54.89	44.28	—1.72
'53—'09		15.5		6	9	45.87	48.77	+0.47
'53—'86		25.0		6	9	46.52	43.46	—0.50

Giugno 13. R Hydrae, Y Ophiuchi.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 49.5	65.6	7	10	29.50	31.14	+0.18
1	2	54.0		6	3	32.25	38.93	+1.08
Y	2	15 20.0	60.2	4	7	46.50	45.15	—0.22

Giugno 14. R Hydrae, Y Oph., d Serp. PD 9809-9853-9887.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9 24.0	63.8	4	6	29.73	27.78	—0.32
Y	1	14 33.5	53.8	6	10	49 64	39.16	—1.70
Y	2	43.5	52.2	6	9	49.79	50.36	+0.10
1	2	51.0		3	6	40.37	49.15	+1.42
d	1	15 3.0	47.9	6	9	56.89	48.67	—1.34
'09—'53		15.0		6	9	52.42	47.77	—0.76
'86—'53		23.0		6	9	44.90	48.30	+0.55

Giugno 15. Y Oph., d Serp. PD 9885-9886-9915.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	14 35.5	54.7	6	9	47.89	36.87	—1.79
Y	2	45.0	56.0	6	10	48 27	46.76	—0.25
1	2	51.0		3	7	37.10	45.78	+1.41
d	1	15 5.0	48.8	6	9	55.59	45.08	—1.71
'85—'86		16.5		5	8	51.66	42.53	—1.48
'15—'86		35.0		4	4	46.15	39.00	—1.16

Giugno 16. Y Oph., d Serp.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	14 46.5	56.8	6	8	47.60	37 52	—1.64
Y	2	56.5	58 3	6	9	48 43	46.74	—0.28
1	2	15 4.0		3	6	41.73	47.47	+0.93
d	1	16.5	50.6	6	10	56.57	46.44	—1.49

Giugno 17. Y Oph., d Serp., PD 9885-9886-9915.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	14 25.1	54.3	6	8	48.33	37.20	—1.81
Y	2	40.7	56 5	6	8	48.84	49.61	+0.13
1	2	55.5		4	6	39.15	49.10	+1.61
d	1	15 9.5	50.7	4	6	56.20	48.09	—1.32
'85—'86		23.4		4	7	54.70	45.31	—1.52
'15—'86		28.5		3	4	52.50	45.37	—1.16

Giugno 18. Y Oph., d Serp., PD 9885-9886-9915, o Ceti.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	14 6 6	52.3	6	8	47.39	36.88	—1.71
Y	2	21.0	54.3	6	8	47.14	46.60	—0.09
1	2	28.4		4	6	36.23	47.78	+0.87
d	1	48.7	48.1	6	8	56.77	49.85	—1.08
'85—'86		15 3.0		4	6	55.58	46.18	—1.52
'15—'86		11.8		4	6	52.10	46.31	—0.94
o	1	39.4	78.3	6	8	49.57	43.75	—0.95

Giugno 19. Y Oph., d Serp., PD 9885-9886-9915, R Cassiopeiae.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	14	15.0	0	4	6	46.78	37.18	−1.56
Y	1		23.5	55.2	6	8	49.00	37.33	−1.90
Y	2		37.3	57.2	6	8	50.24	47.94	−0.38
1	2		48.2		4	6	38.30	47 94	+1.56
d	1	15	2.9	50.9	6	8	58.04	48.84	−1.49
'85–'86			14.6		4	6	57.28	46.99	−1.67
'15–'86			21.1		4	5	51.38	47.37	−0.65
R	2		36.0	29 3	2	4	17.30	29.43	+1.97

Giugno 20. Y Oph., d Serp. PD 9885-9886-9915, S Ursae min., o Ceti.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	13	54.0		4	6	43.63	35.11	−1.38
Y	1	14	2.2	52.8	6	8	48.92	35.30	−2.21
Y	2		13.6	54.3	6	8	48 32	45.27	−0.50
1	2		21.1		4	6	34.68	44.64	+1.62
d	1		37.2	47.6	6	8	55.93	49.49	−1.05
'85–'86			51.2		4	6	57.25	45 36	−1.93
'15–'86			58.7		4	6	51.50	44.35	−1.16
S	2	15	18.7	52.3	2	4	20.50	22.58	+0.34
1	2		20.9		2	4	34.55	23.05	−1.87
o	1		36.5	77.3	6	8	52.26	45.53	−1.10

Giugno 21. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis. ☾ di 14 g.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	9	54.2	69.4	6	8	25.91	23.07	−0.47
1	2	10	16.8		7	5	29.39	39.98	+1.72
Y	1		27 8	47 7	6	8	46.14	30.42	−2.55
Y	2		39.5	46.7	6	8	46.42	42.98	−0.56
1	2		46.1		2	4	33.05	42.63	+1.55
d	1	11	3.9	41.9	6	8	54.25	45.11	−1.49

Giugno 22. Y Oph., d Serp., PD 9885-9886-9915. ☾ di 15 g.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	10	4.8		4	7	21.88	31.09	−1.75
1	Y		30.1	47.2	8	12	30.28	47.01	+2.72
2	Y		29.5	47.2	7	8	42.51	46.57	+0.66
1	2		43.9		4	5	31.43	42.17	+1 74
d	1	11	6.0	41.2	6	8	52.49	43.44	−1.47
'85–'86			21.1		4	6	50.96	42.72	−1.34
'15–'86			28 1		4	6	48.15	41.18	−1.13

Giugno 23. Y Oph., d Serp. PD 9809-9854-9886. ☾ di 16 g.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	10	9.1		4	6	44.35	36.47	−1.28
Y	1		23.0	47.5	10	10	48.85	35.80	−2.12
Y	2		23.1	47.5	8	6	43.97	48.49	+0.74
1	2		35.4		4	6	34.48	43.58	+1 48
d	1		49.6	42.3	6	8	53.82	44.07	−1.58
'09–'54		11	11.8		4	6	48.53	45.67	−0.46
'86–'54			17.7		4	6	41.75	46.70	+0.80

Giugno 24. Y Oph., d Serp., PD 11114-11141.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	10	16.2		4	6	43.95	36.09	−1.29
y	1		29.7	46.6	12	8	36 98	49.61	+2.05
y	2		29.1	46.6	8	6	47.02	49.24	+0.36
1	2		44.1		4	6	37.23	46.21	+1.46
d	1	11	0.1	41.0	6	8	54.05	45.68	1.36
41'–'14			42.5		4	6	43.93	54.81	+1.77

Giugno 25. Y Oph., d Serp. PD 11114-36-41-46.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	10	28.1	0	4	6	48.58	38.84	−1.58
Y	1		49.3	44.9	8	12	51.72	38.37	−2.17
Y	2		42.9	45.3	6	8	51.84	48.28	−0 58
1	2	11	2.9		4	6	38.10	46.94	+1.43
d	1		18.8	39.2	5	8	56.24	46 82	−1.53
'41–'14			52.0		4	4	47.48	57.78	+1.67
'36–'41			51.8		4	4	53.68	47.48	−1.01
'46–'36			52.0		4	4	49.58	53.68	+0.67

Giugno 26. Y Oph., d Serp., PD 13021-13024-13002-12980.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	10	28.5		4	6	46.73	36.79	−1.61
Y	1		44.5	44.9	8	11	52.13	38.28	−2.25
Y	2		45.4	44.9	6	8	51 38	48.40	−0.49
1	2	11	0.5		4	6	37.30	46.13	+1 43
d	1		26.3	38.5	6	8	54.62	45.80	−1.43
d	2		36.1	38.0	4	6	55.68	41.19	−2.35
'24–'21		12	11.3		4	4	42.68	59.73	+2.77
'80–'24			11.4		4	4	56.85	42.68	−2.30
'02–'80			11.3		3	4	47.27	56.85	+1.55

Giugno 27. W Virginis, R Hydrae, Y Ophiuchi.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
W	1	9	36.7	54.1	4	6	23.70	40.04	+2.65
R	1	9	55 3	74.7	2	4	32.25	26.63	−0.91
2	1	10	12.0		4	6	45.05	36.08	−1.45
Y	2		31.7	45.5	6	9	49.86	46.17	−0 60
Y	1		34 3	45.5	8	12	50.98	37.92	−2.12
1	2		55.9		4	6	38.05	46.65	+1.39

Giugno 28. Y Ophiuchi, d Serpentis.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	10	6.8		4	6	44.50	36.70	−1.27
Y	1		28.5	45.5	8	12	48.17	37.92	−1.66
Y	2		27 8	45.5	6	8	48.44	46.93	−0.25
1	2		52.9		4	6	39.75	46 86	+1.15
d	1	11	19.8	38.4	4	6	45.43	53.68	+1.26
d	2		26.8	38.1	4	6	44.05	54.66	+1.72

Giugno 29. Y Ophiuchi (osservatore G. Bemporad).

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
2	1	8	25.7		3	5	41.60	35.01	−1.67
Y	1		29.7	58.9	4	6	46.50	36.86	−1.57
Y	2		35.1	58.1	4	6	47.88	44.83	−1.49
1	2		38.8		2	4	38.90	46.25	+1.19

Giugno 30. Y Ophiuchi, o Ceti.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	15	8.7	69.7	6	8	47.72	37.50	−1.66
2	1		20.8		4	8	44.81	36.14	−1.41
o	1		46.9	67.9	6	11	61.36	49.18	−1.96

Luglio 1. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	10	0.8	75.3	4	8	35.43	27.50	−1.29
Y	1		29.0	44.7	6	9	48.92	38.21	−1.74
2	1		45.6		6	9	45.69	37.53	−1.33
2	3	11	13.9		4	6	48.70	47.02	−0.13
d	1		32.7	37.5	6	8	57.86	49.75	+1.32
d	2		48.5	37.4	3	6	55.75	44.66	−1.80
2	1		59.2		4	6	49.85	43.38	−1.05

Luglio 2. S Ursae min., Y Ophiuchi.

☆ I	☆ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S	2	9	55.2	41.9	6	8	22.57	26.42	+0.63
Y	1	10	46.4	43.9	8	10	49.10	38.67	−1.70
2	1	11	11.4		7	10	48.81	40.82	−1.29
2	3		35.7		6	9	48.50	48.20	−0.04

Luglio 4. Y Ophiuchi.

* I	* II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9 39.5	47.5	6	8	49.39	37.88	−1.87
2	1	48.9		4	5	47.53	41.03	−1.05
3	2	»		3	4	47.60	47.53	−0.01
2	1	10 55.6		4	4	46.25	40 05	−1.01
3	2	»		3	4	43.67	46.25	+0.42
3	1	11 2.3		4	5	47.88	38.62	−1.50
2	3	»		3	4	46.73	47.88	+0.19
2	1	38.9		6	9	46.52	37.86	−1.41
2	3	53.9		6	8	47.61	47.62	0.00

Luglio 5. Y Ophiuchi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	9 52.3	46.1	7	8	49.34	39.08	−1.67
Y	1	10 17.2	44.6	6	8	49.03	38.98	−1.68
2	1	32.4		4	6	44 78	36 64	−1.02
3	1	57.6		4	6	47.89	38.83	−1.47
3	2	11 5.2		4	6	48.40	48.52	+0.02
Y	1	25 4	44 2	4	6	48.48	37.48	−1.79
1	2	35.1		4	6	38.30	45.82	+1.22

Luglio 6. R Hydrae, Y Ophiuchi.
Calma assoluta. Cielo 3.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R	1	9 17.6	58.6	6	8	36.91	28 26	−1.41
Y	1	10 10.9	44.7	6	8	49.98	39.98	−1.63
2	1	18.5		6	8	47.62	39.27	−1.36
2	3	53.0		4	6	45.48	46.28	+0.13
1	3	11 4.4		6	9	38.34	46 35	+1.30
1	2	34.9		4	7	36.38	43.64	−1.18
Y	1	49.9	45.7	6	8	48.39	39.18	−1.50

Luglio 7. Y Ophiuchi.
Cielo 1. Nuvole a N e W. Vento moderato.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 46.6	52.0	4	7	49.78	36.82	−2.10
Y	1	9 20 4	48.2	4	6	50.50	37.58	−2.10
2	1	29 7		4	5	46.48	38.58	−1.28

Luglio 8. Y Ophiuchi, R Cassiopeiae.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 59.6	50.0	8	11	48.83	35.40	−2.18
2	1	9 59.3		4	6	47.23	37.88	−1.52
3	1	10 5.0		4	6	47 40	37.87	−1.53
3	2	40.5		4	6	45.80	45.34	−0.07
1	2	46.5		4	6	38 65	45.76	+1.15
1	3	56.0		4	6	39.00	47.23	+1.33
2	3	11 1 9		4	6	46.53	46.74	+0.03
Y	1	39.5	45.5	6	9	47.82	34.71	−2.13

A stima per R Cassiopeiae: 12^h 5^m a 1 R 3 b.
Gr. conclusa $11^m.6$.

Luglio 9. U Virginis. Y Ophiuchi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
U	3	9 9.9	57.2	6	9	24.40	21 19	−0.52
Y	1	10 0.4	44 6	8	10	50.20	36.98	−2.15
2	1	40.6		2	5	43.13	34.93	−1.33
3	1	45.2		4	7	44 38	36 30	−1.31
3	2	54.8		4	6	44 53	44.21	−0.05
1	2	11 0.6		4	5	36.73	43.92	+1.17
1	3	13.7		4	6	38.35	46.65	+1.35
2	3	18.1		4	7	46.15	47.75	+0.26
Y	1	29.0	45.1	4	6	48.33	35.12	−2.14
2	1	35.4		4	6	44.45	35.87	−1.39

Luglio 10. R Hydrae, Y Ophiuchi.

* I	* II	T. M. Catania (h m)	Dist. zen. (o)	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
R	1	9 2.5	58.8	7	8	38.77	29.52	−1.50
1	2	9.0		7	4	30.71	38.18	+1.21
Y	1	9 50.7	44.9	8	11	48.58	35.24	−2.17
2	1	10 39.7		4	6	44.68	37.07	−1.23
3	1	46.4		4	6	44.85	36.54	−1.35
3	2	11 2.5		4	5	46.00	46.68	+0.11
1	2	9.4		4	6	36.43	45.33	+1.44
1	3	34.3		4	6	34 05	43.39	+1.51
2	3	59.8		4	6	44.48	44 00	−0.08
Y	1	48.5	46.8	4	6	49.20	36.36	−2.08
2	1	12 17.2		2	4	42.35	34.28	−1.31
3	1	20.5		2	4	41.50	33.70	−1.27
3	2	25.5		2	4	43.70	43.75	+0.01
1	2	28.3		2	4	36.90	43.30	+1.04
1	3	34.4		2	4	38.05	44.60	+1.06
2	3	37.6		2	4	44.80	44.65	−0.02

Luglio 11. U Virginis, Y Ophiuchi, d Serpentis.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
U	3	8 43.2	53.7	8	10	23.64	19.20	−0.72
Y	1	9 40.4	45.3	2	4	49.95	37.63	−2.00
2	1	44.0		2	4	45.95	38.52	−1.20
1	2	50.2		2	4	36.30	45.88	+1.55
Y	2	53.4	44 6	1	4	52.35	46.50	−0.95
2	Y	10 0.0	44.3	2	4	47.25	51.08	+0.62
1	Y	3.7	44.1	2	4	39 65	51.65	+1.95
d	1	11 9.3	37.4	2	4	57.70	46.25	−1.86
2	1	12.5		2	4	42.80	46.60	+0.62
1	2	18.3		2	4	49.40	44 75	−0 75
d	2	21.7	37.5	2	4	57.70	43.48	−2.31
1	d	30.2	37 8	2	4	49.55	56.08	+1.06
2	d	33.3	38.0	2	4	42.90	56.35	+2.18

Luglio 12. S Ursae min., Y Ophiuchi, d Serpentis, o Ceti.
Cielo 1. ☾ di 6 g. nel 1° turno. Cielo caliginoso, specie all' orizzonte nel 2° turno.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
S	2	8 47.5	41.6	8	10	17.81	22.75	+0.81
Y	1	14 19.8	69.3	2	4	44 10	33.05	−1.79
2	1	22.9		2	4	40.90	30.78	−1.64
1	2	28 7		2	4	29 70	41.43	+1.90
Y	2	31.9	71.5	2	4	44.50	40 80	−0.60
2	Y	38.4	72.7	2	4	38.00	42.23	+0.61
1	Y	41.4	73.3	2	4	29.00	41.33	+2.00
d	1	55.4	65 0	2	4	50.05	38.95	−1.80
2	1	15 0.5		2	4	38.45	40.13	+0.27
1	2	4 2		2	4	41.25	37.93	−0.54
d	2	7.3	67.5	2	4	49.50	37.28	−1.98
2	d	12.1	68.4	2	4	36.40	49.43	+2.11
1	d	14.7	68.9	2	4	41.10	50.35	+1.50
o	1	35.5	61.7	8	8	64.70	49.47	−2.47

Luglio 13. Y Ophiuchi, d Serpentis.
Cielo 1. Giornata caliginosa. Di prima sera nuvole dense. ☾ di 7 g.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	9 24 9	45.8	2	4	46.90	33.48	−2.18
2	1	28.2		2	4	45.70	35.20	−1.70
1	2	10 10.1		2	4	37 75	44.75	+1.14
Y	2	13.0	43.7	2	4	48.95	44.65	−0.70
2	Y	20.0	43.6	2	4	43.75	49.43	+0.92
1	Y	23.1	43.6	2	4	37.05	49.43	+2.01
Y	1	30.7	43.6	2	4	48.45	36.55	−1.93
2	1	34.3		2	4	46.55	36.23	−1.67
d	1	11 10.3	37.5	2	4	53.70	43.55	−1.66
2	1	12.4		2	2	38 50	44.65	+1.00
1	2	16.1		2	2	43.75	39.40	−0.71
d	2	18.5	37.7	2	2	52.95	40.90	−1.95
2	d	22.1	37.7	1	2	39.00	54.10	+2.45
1	d	23.8	37.8	1	2	47.00	53.35	+1.03

Luglio 14. U Virginis, Y Ophiuchi.
Cielo 3 (caliginoso al mattino, poi sempre più chiaro splendido la sera). ☾ di 8 g.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	3	8	57.9	58.6	6	8	23 54	16.33	- 1.17
Y	1	10	55.3	44.4	2	4	52.45	37.55	—2.42
2	1		58.5		2	4	45.55	38 20	—1.19
1	2	11	6.3		2	4	39.40	45.95	+1.06
Y	2		9.9	45.1	2	4	52 90	45.88	—1.14
2	Y		18.3	45.8	2	4	46.50	50.53	+0.65
1	Y		23.0	46.0	2	5	38.00	50.36	+2.00
2	1		50.9		2	4	44.40	34.65	—1.58
3	1		54.0		2	4	43.00	36.35	—1.08
3	2	12	0 4		2	4	46.00	44.30	—0.28
1	2		3.8		2	4	39.35	44.75	+0.88
1	3		11.7		2	4	36 50	46 80	+1.67
2	3		15.2		3	5	45.47	45.73	+0.04

Luglio 15. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis, o Ceti.
☾ di 9 g. poco lontana dal luogo di R Hydrae.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8	41.4	72.8	8	10	33 55	22.41	—1.81
Y	1	9	34.4	44.7	2	4	47.50	36 53	—1.78
2	1		38.5		2	4	46.95	37.20	—1.58
1	2		45.0		2	4	39 00	47.40	+1.36
Y	2		48 7	44 1	2	4	50 20	47.58	—0.42
2	Y		55.2	43.9	2	4	48.80	50.98	+0.35
1	Y		58.3	43.8	2	4	40.45	50.90	+1.70
d	1	11	12.8	37.7	2	4	56.75	45.35	—1.85
2	1		15.9		2	2	41.80	45.35	+1.58
1	2		22.3		2	2	46 30	42.20	—0.67
d	2		25.9	38.2	2	2	54 50	42.75	—1.91
2	d		31.4	38.5	2	2	42.10	56.55	+2.34
1	d		34.5	38.2	2	2	46.95	57.20	+1.66
Y	1	12	0.8	50.0	2	2	48.10	37.05	—1.79
2	1		3.8		2	2	47.05	37.50	—1.55
1	2		9 1		2	2	39 55	47.40	+1.27
Y	2		12.0	51.3	2	2	49.00	46.00	—0.49
2	Y		17.8	52.0			45.50	50.90	+0.88
1	Y		20.8	52.4	2	2	38.60	49 65	+1 79
d	1	13	1.5	48.0	2	4	52.75	44.23	—1 38
2	1		5.0		2	4	38.55	44.63	+0.99
d	2		10.5	49.3	2	4	54.85	40.93	—2.26
1	2		13.7		2	4	46.55	40.45	—0.99
2	d		19.5	50.7	2	3	40.95	55.08	+2.29
1	d		22.4	51.1	2	3	46.20	55.18	+1.46
o	1	14	14.1	74.3	8	10	61.43	48.28	—2.14
o	1		49.7	67.6	6	8	63.69	50.37	—2.16

Luglio 16. Y Ophiuchi.
☾ di 10 g.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9	20.2	45.3	2	4	45.30	35.48	—1.60
2	1		23.4		2	4	42.80	35.30	—1.22
1	2		28.8		2	4	37.45	45.33	+1.28
Y	2		31.3	44.7	2	4	48.25	43.73	—0.73
2	Y		38.9	44.3	2	4	45.85	49.35	+0.57
1	Y		43.2	44.2	2	4	38.05	50.25	+1.98

Luglio 17. Y Oph., d Serp., o Ceti (colore GB+).
☾ di 11 g. Nel 2° turno cielo fosco a E. In ultimo chiarore dell' alba.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9	0.8	46.4	2	4	44.40	34.00	—1.69
2	1		3.0		2	4	43.20	34.00	—1.49
1	2		8.9		2	3	37.25	42.70	+0 88
Y	2		12.5	45.6	2	3	46.05	42.63	—0.55
2	Y	9	18.8	45.2	2	4	42.05	45.60	+0.58
1	Y		23.5	44.9	2	4	35.60	44.80	+1.49
d	1	10	12.4	38.0	2	4	53.00	44.28	—1.41
2	1		16.0		2	4	40.50	45.53	+0.81
1	2		22.8		2	4	46.05	40.44	—0.90
d	2		26.5	37.6	2	4	55.75	40.55	—2.47
2	d		33.5	37.4	2	4	42.25	55.15	+2.09
1	d		35.4	37.4	2	4	47.30	55.15	+1.27
o	1	15	24.8	60.1			66.22	53.26	—2.11

A stima: $15^h 44^m$ a 2 R Cass. b invis.; R a stento. Gr. conclusa $11^m.7$.

Luglio 18. Y Ophiuchi, d Serp. o Ceti.
Cielo 1. Nel 1° turno forte chiaro di ☾ (età 12 g.). Nel 2° turno cielo fosco, immagini cattive. A giorno fatto comincia a spirare il *ponente caldo*, che intorbida l' atmosfera.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9	32.1	44.6	2	4	42.30	29.88	—2.01
2	1		34.8		2	4	42.80	30.70	- 1.96
1	2		39.4		2	4	32.75	39.60	+1.11
Y	2		41.7	43.9	2	4	42.10	39.63	—0.40
2	Y		48.8	43.8	2	4	39.70	41.70	+0.32
1	Y		50 9	43.7	2	4	31.10	41.68	+1.72
d	1	10	2.5	38.3	2	4	50.20	42.58	—1.24
2	1		5.2		2	4	36.80	40.70	+0.63
1	2		17.9		2	4	42.50	40.85	—0.27
d	2		20.6	37.6	2	4	53.20	42.60	—1.72
2	d		28.0	37.5	2	4	40.00	54.78	+2 40
1	d		32.1	37.4	2	4	44.40	56.28	—1.93
o	1	15	34.1	57.9	8	10	66.52	52.04	—2.35

Luglio 19. R Hydrae, Y Ophiuchi, d Serpentis.
☾ (di 13 g.) quasi nel verticale di Y Ophiuchi.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8	41.0	74.1	4	3	31.30	19.63	—1.89
Y	1	9	20.2	44.6	2	4	43.03	34.13	—1.45
2	1		23.8		2	4	43.20	34.35	—1.44
1	2		31.6		2	4	35.10	41.80	+1.09
Y	2		34 7	44.0	2	4	44 80	42.35	—0.40
2	Y		41.1	43.9	2	4	41.95	44.15	+0.36
1	Y		44.1	43.8	2	4	34.60	44.98	+1.68
d	1	10	22.4	37.5	2	4	52.55	42.43	—1.64
2	1		26.7		2	4	37.70	43.45	+0.93
1	2		35.4		2	4	43.50	39.63	—0.63
d	2		39.8	37.4	2	4	55.75	39.85	—2.58
2	d		49.2	37.5	2	4	42.50	56.15	+2.21
1	d		53.1	37.6	2	4	44.25	55.50	+1.83

Luglio 20. Y Ophiuchi, o Ceti.
☾ di 14 g. (nel 2° turno al tramonto).

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9	8.2	45.1	2	4	43.50	33.10	—1.69
2	1		11.5		2	4	40.75	34.15	—1.07
1	2		16.8		2	4	33.45	42.60	+1.48
Y	2		21.1	44.4	2	4	45.60	42.60	—0.49
2	Y		22.7	44.3	2	4	42 70	45.20	+0.41
1	Y		25.5	44.2	2	4	33.75	44.58	+1.76
o	1	15	33.4	56.7	8	10	69.22	53.24	—2.59

Luglio 21. U Virginis, Y Ophiuchi, d Serpentis.
☾ piena.

⁎ I	⁎ II	T. M. Catania h	m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	9	0.1	57.0	6	8	26.83	39.41	+2.05
Y	1		51.9	43.6	2	4	46.75	34.78	—1.94
2	1		56.5		2	4	42.80	35.15	—1.24
1	2	10	8.9		2	5	34.20	44.53	+1.68

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
Y	2	10 13.1	43.9	2	4	46.65	45.03	−0.26
2	Y	28.8	44.4	2	4	41.50	48.53	+0.65
1	Y	32.2	44.6	2	4	36.20	48.38	+1.98
d	1	43.2	37.5	2	4	55.55	44.00	−1.87
2	1	47.7		2	4	40.20	46.03	+0.95
1	2	58.2		2	4	47.90	40.28	−1.24
d	2	11 2.1	38.2	2	4	57.75	40.85	−2.74
2	d	12.5	38.8	1	4	41.00	56.08	+2.45
1	d	16.7	39.1	2	4	47.00	57.88	+1.77

Luglio 22. U Virginis, Y Ophiuchi.
☾ di 16 g.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	8 56.9	57.2	4	5	24.45	35.99	+1.87
U	4	9 4.9	58.7	4	6	24.83	24.31	−0.08
Y	1	10 8.1	43.9	2	4	46.30	34.40	−1.93
2	1	11.8		2	4	43.15	34.13	−1.46
1	2	24.6		2	4	36.20	44.95	+1.42
Y	2	29.1	44.6	2	4	45.60	43.65	−0.32
2	Y	37.3	45.1	3	5	42.80	48.19	+0.87
1	Y	40.8	45.3	2	4	32.25	45.85	+2.21

Luglio 23. Y Ophiuchi, o Ceti.
Colore di o Ceti meno giallo che nei giorni precedenti (BG). ☾ in ambedue i turni (età 17 g.).

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 56.4	45.1	3	4	47.60	34.00	−2.21
2	1	9 1.7		2	4	44.30	34.35	−1.61
1	2	10.2		2	4	35.50	44.15	+1.40
Y	2	13.8	44.2	2	4	48.20	44.35	−0.62
2	Y	21.4	44.0	2	4	45.40	47.20	+0.29
1	Y	25.5	43.9	2	4	36.40	46.25	+1.60
Y	1	10 39.3	45.4	2	5	48.00	35.13	−2.09
2	1	47.2		2	3	41.45	35.78	−1.41
1	2	55.5		2	4	35.05	44.38	+1.51
Y	2	59.1	46.9	2	4	47.30	44.10	−0.52
2	Y	11 5.4	47.5	2	4	45.15	47.60	+0.40
1	Y	9.2	47.8	2	4	35.50	47.03	+1.87
o	1	15 42.8	53.4	8	11	65.64	52.54	−2.13
o	3	56.5	51.4	4	6	66.08	47.89	−2.95

Luglfo 24. S Ursae min. Y Ophiuchi.
☾ (di 18 g.) a E nelle osservazioni di Y Ophiuchi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S	2	9 22.0	43.1	4	6	17.93	21.44	+0.57
1	2	27.4		4	6	36.08	23.61	−2.02
Y	1	10 38.0	45.6	2	4	51.35	39.08	−1.99
2	1	41.5		2	4	48.65	38.50	−1.65
1	2	51.1		2	5	37.50	46.01	+1.38
Y	2	54.6	46.9	2	4	48.20	45.50	−0.44
2	Y	11 3.4	47.7	2	4	45.45	49.85	+0.71
1	Y	6.8	48.0	2	4	35.00	49.38	+2.33
2	1	32.4		2	4	43.85	32.98	−1.76
3	1	35.7		2	4	43.40	35.23	−1.33
1	3	43.2		2	4	37.75	42.90	+0.84
2	3	46.9		2	4	44.95	44.65	−0.05
3	2	52.4		3	4	45.57	46.13	+0.09
1	2	57.4		2	4	38.10	45.88	+1.26

Luglio 25. R Hydrae, Y Ophiuchi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8 33.5	76.2	4	6	36.83	27.13	−1.57
R	2	46.2	78.2	4	6	36.63	32.46	−0.68
Y	1	10 4.4	44.1	2	4	49.55	36.30	−2.15
2	1	8.2		2	4	45.50	37.45	−1.31
1	2	18.7		2	4	38.55	47.75	+1.49
Y	2	22.1	44.9	2	5	52.45	47.20	−0.85
2	Y	32.6	45.5	2	4	47.30	50.83	+0.57
1	Y	35.8	45.7	2	4	37.95	50.13	+1.98

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
Y	1	11 0.0	47.7	4	4	48.88	37.25	−1.89
Y	2	»	»	4	4	48.88	44.00	−0.79
1	2	»		2	4	36.65	44.00	+1.19
Y	2	16.5	49.4	4	4	50.18	45.95	−0.69
Y	1	»	»	4	4	50.18	37.79	−2.01
2	1	»		4	6	38.28	45.93	−1.24
d	1	12 0.2	44.4	8	6	54.73	44.42	−1.67
d	2	»	»	8	5	»	41.04	−2.22

Luglio 26. R Hyd., U Virg., Y Oph., d Serp., o Ceti.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8 36.3	77.3	4	6	39.13	28.73	−1.69
U	3	56.1	60.0	4	6	29.15	20.14	−1.46
Y	1	10 22.4	50.5	8	8	51.68	37.78	−2.26
Y	2	»	»	8	8	»	46.43	−0.85
d	1	11 0.7	39.3	8	6	55.57	46.43	−1.48
d	2	»	»	8	7	»	40.16	−2.50
o	1	15 42.2	51.8	4	6	69.48	54.68	−2.40
o	3	53.7	50.2	4	6	69.63	52.40	−2.79

Luglio 27. R Hydrae, U Virginis, Y Oph., d Serp.,

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
R	1	8 36.3	77.9	4	6	38.20	28.42	−1.59
U	3	54.8	60.5	8	6	30.58	21.35	−1.50
U	4	»	»	8	7	»	27.40	−0.52
Y	1	10 9.2	44.6	8	8	50.99	36.67	−2.33
Y	2	»	»	8	8	»	45.96	−0.82
d	1	11 8.5	40.2	8	7	54.79	46.53	−1.34
d	2	»	»	8	11	»	40.41	−2.33
Y	1	39.0	53.1	8	8	49.99	37.57	−2.02
Y	2	»	»	8	7	»	45.64	−0.71

Luglio 28. U Cephei, W Virginis, Y Oph., S Ursae min., d Serp., o Ceti.
Clelo 3. Dopo le 12^h ☾ quasi nel vert. di o Ceti.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	9 0.8	56.2	4	6	40.18	36.52	−0.59
U	1	3.9	56.1	4	6	40.90	37.51	−0.55
W	1	28.9	74.2	6	8	20.85	37.99	+2.78
U	1	48.9	54.6	4	6	34.88	34.98	+0.02
U	1	52.5	54.4	5	6	36.04	35.75	−0.05
Y	1	10 24.4	45.8	7	6	50.34	35.89	−2.35
Y	2	»	»	7	7	»	45.51	−0.79
U	1	44.3	52.5	4	6	31.23	36.40	+0.84
U	1	11 27.8	50.9	4	6	33.50	38.92	+0.88
S	2	48.2	49.9	5	7	18.45	23.14	+0.76
U	1	12 4.9	49.5	4	6	30.95	34.03	+0.50
U	1	29.4	48.7	4	6	29.50	34.12	+0.75
Y	1	56.3	65.7	8	7	48.08	34.68	−2.18
Y	2	»	»	8	7	»	43.70	−0.71
U	1	13 20.7	47.0	4	6	37.20	35.48	−0.28
d	1	48.8	64.6	8	7	54.18	45.66	−1.38
d	2	»	»	8	7	»	39.99	−2.30
U	1	14 13.5	36.8	4	6	40.85	35.97	−0.79
o	1	43.4	59.8	8	10	66.77	52.34	−2.34
o	3	58.1	57.3	4	6	68.20	49.75	−2.99
U	1	15 16.7	44.4	4	6	44.88	36.23	−1.40
U	1	33.5	44.0	4	8	46.13	35.51	−1.72

Luglio 29. Y Ophiuchi, d Serpentis.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 39.3	44.7	7	7	49.17	36.88	−2.00
Y	2	»	»	7	7	»	46.11	−0.50
d	1	11 9.9	41.1	9	8	54.79	45.80	−1.46
d	2	»	»	9	7	»	41.95	−2.08
Y	1	36.7	53.6	8	9	48.32	34.36	−2.27
Y	2	»	»	8	8	»	42.75	−0.90

Luglio 30. Y Ophiuchi, d Serpentis.

* I	II	T. M. Catania h m	Dist. zen. o	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	10 36.7	47.4	9	9	47.79	36.45	−1.84
Y	2	»	»	9	7	»	43.21	−0.75
d	1	11 11.1	41.6	8	8	56.12	46.57	−1.55
d	2	»	»	8	9	»	42.92	−2.14
Y	1	12 8.7	59.1	8	8	49.19	37.40	−1.91
Y	2	»	»	8	8	»	44.85	−0.71

Luglio 31. U Virg., Y Oph,. o Ceti.
Fuochi artificiali vivi e rumorosi a S. Nel 2° turno ☾ a E. In ultimo chiarore dell' alba. Colore di o Ceti G+.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
U	4	9 1.5	64.8	6	9	25.60	22.02	−0.58
Y	1	10 11.7	45.7	8	7	50.24	37.16	−2.12
Y	2	»	»	8	9	»	45.29	−0.81
d	1	11 6.3	41.5	10	8	55.34	46.82	−1.12
d	2	»	»	10	8	»	40.43	−2.42
o	1	15 41.9	49.1	9	11	70.09	55.86	−2.31
o	3	57.8	47.2	6	7	68.95	51.53	−2.83

Agosto 1. U Virg. Y Ophiuchi, d Serpentis.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
U	4	8 59.7	65.2	6	8	28.06	23.24	−0.78
U	3	9 6.1	74.0	2	3	28.00	18.03	−1.62
Y	1	56.2	45.0	8	6	48.64	37.04	−1.89
Y	2	»	»	8	6	»	45.24	−0.55
d	1	10 35.8	39.2	9	8	55.66	47.49	−1.34
d	2	»	»	9	9	»	42.52	−2.14

Agosto 2. R Hydrae, U Cephei (* di cfr. 1) U Virg. (* di cfr. 3 e 4), S Ursae min., Y Ophiuchi, d Serpentis, o Ceti.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
R	1	8 20.4	79.1	4	6	34.30	22.40	−1.93
U	1	44.8	56.1	4	6	41.08	35.58	−0.89
U	1	48.7	56.0	4	6	41.45	35.72	−0.93
U	3	9 3.9	74.3	2	3	30.25	18.50	−1.91
U	4	9.9	75.5	3	6	29.58	24.95	−0.75
U	1	26.1	54.7	4	6	37.28	36.28	−0.16
U	1	29.0	54.6	4	6	37.80	36.73	−0.17
S	2	44.1	44.9	6	4	19.71	21.80	+0.34
U	1	10 4.6	53.3	4	6	33.58	35.77	+0.36
U	1	7.2	53.2	4	6	32.63	36.22	+0.58
U	1	51.4	51.5	4	6	32.40	37.36	+0.81
Y	1	11 19.6	53.7	7	7	48.04	34.51	−2.20
Y	2	»	»	7	9	»	43.45	−0.70
U	1	11 45.5	49.5	4	8	31.72	36.19	+0.73
U	1	12 41.8	48.6	4	7	31.88	34.95	+0.50
Y	1	13 10.0	71.7	8	7	44.69	34.66	−1.63
Y	2	»	»	8	8	»	42.17	−0.41
d	1	13 37.2	66.0	10	7	53.92	43.88	−1.63
d	2	»	»	10	8	»	38.69	−2.47
U	1	14 0.5	45.4		7	41.78	35.45	−1.03
U	1	3.4	45.4	4	7	41.60	35.85	−0.93
o	1	25.6	59.4	9	12	67.24	52.11	−2.46
o	3	39.5	57.2	4	6	68.38	50.98	−2.82
U	1	55.5	44.4	4	8	42.55	34.00	−1.39

Agosto 3. Y Ophiuchi, d Serpentis.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
Y	1	9 26.6	44.0	9	8	49.31	37.74	−1.88
Y	2	»	»	9	8	»	45.80	−0.57
d	1	10 12.4	38.3	7	8	53.03	44.46	−1.39
d	2	»	»	7	9	»	38.89	−2.30

Agosto 4. Y Ophiuchi, d Serp., o Ceti.
In ultimo chiarore dell' alba.

*		T. M. h m	Dist. o	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
Y	1	8 53.3	43.6	8	10	48.35	36.45	−1.94
Y	2	»	»	8	8	»	44.47	−0.63
d	1	9 33.4	37.4	8	9	55.06	46.62	−1.37
d	2	»	»	8	9	»	43.51	−1.86
Y	1	10 32.0	48.9	8	7	45.20	34.48	−1.74
Y	2	»	»	8	7	»	42.85	−0.38
o	1	15 52.3	46.1	8	12	68.42	55.90	−2.00
o	3	16 6.0	44.7	4	6	68.60	53.20	−2.50

Agosto 5. U Virg., Y Oph., d Serp.,

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
U	4	8 54.4	67.8	4	6	30.78	24.05	−1.09
U	3	59.1	68.5	2	3	30.35	15.80	−2.36
Y	1	11 43.4	58.9	8	8	47.55	37.59	−1.62
Y	2	»	»	8	8	»	45.94	−0.27
d	1	12 11.3	53.0	8	7	54.96	46.99	−1.29
d	2	»	»	8	8	»	41.41	−2.20

Agosto 6. U Virg., Y Oph., d Serp.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
U	4	8 28.1	63.3	8	9	34.64	26.82	−1.28
U	3	»	»	8	8	»	21.68	−2.11
Y	1	9 10.1	43.9	10	8	48.15	37.39	−1.75
Y	2	»	»	10	6	»	46.67	−0.24
Y	1	11 38.3	58.7	8	7	46.83	36.36	−1.70
Y	2	»	»	8	8	»	46.16	−0.11
d	1	12 3.9	52.4	8	6	54.28	45.34	−1.45
d	2	»	»	8	8	»	39.74	−2.36

Agosto 7. U Cephei (* di cfr. 1), U Virg. (* di cfr. 3 e 4), S Ursae min., Y Oph,, o Ceti. Colore di quest' ultima G—.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
U	1	8 23.6	56.2	4	7	41.60	36.72	−0.79
U	1	28.1	56.0	4	6	40.78	37.38	−0.55
U	4	50.7	75.6	8	6	32.62	25.46	−1.16
U	3	»	»	8	7	»	18.93	−2.22
U	1	9 10.7	54.5	4	4	33.65	32.33	−0.21
U	1	10 32.8	51.5	4	6	30.23	35.34	+0.83
S	2	57.6	48.9	6	4	19.16	23.05	+0.63
U	1	11 14.2	50.0	4	7	33.10	36.74	+0.59
Y	1	41.4	59.8	9	8	45.77	35.78	−1.62
Y	2	»	»	9	7	»	43.34	−0.40
U	1	12 9.5	48.0	4	6	32.80	35.68	+0.47
d	1	44.3	60.0	9	9	55.84	45.99	−1.60
d	2	»	»	9	8	»	41.63	−2.31
U	1	13 14.6	46.1	5	6	40.74	35.72	−0.81
U	1	18.1	46.0	4	6	41.08	35.38	−0.92
o	1	14 4.6	56.7	8	10	65.37	52.02	−2.17
o	3	26.4	56.1	4	6	67.30	51.17	−2.62
U	1	45.6	44.3	4	7	45.70	36.77	−1.29

Agosto 8. U Virg., Y Oph., d Serp.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
U	4	8 26.5	69.7	6	9	29.92	24.74	−0.84
Y	1	59.7	43.8	8	8	47.67	36.53	−1.81
Y	2	»	»	8	8	»	46.55	−0.19
Y	1	10 35.6	51.1	8	10	47.80	36.90	−1.77
Y	2	»	»	8	9	»	46.09	−0.28
d	1	11 15.2	66.3	8	6	53.11	44.98	−1.32
d	2	»	»	8	7	»	42.16	−1.78

Agosto 9. Y Ophiuchi.
Cielo 1. Nuvole a W, che poi si stendono a S e fino allo Zenit.

*		T. M.	Dist.	N. I	N. II	I	II	Δ Gr.
Y	1	8 41.4	43.6	8	9	49.06	36.70	−1.96
Y	2	»	»	8	7	»	46.55	−0.36

Agosto 10. U Virg., Y Oph., d Serp.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
U	4	8 18.7	71.6	6	8	29.19	23.41	—0.94
Y	1	51.5	43.8	8	7	48.37	37.15	—1.82
Y	2	»	»	8	7	»	47.41	—0.16
d	1	9 28.1	37.6	8	8	56.55	48.99	—1.23
d	2	»	»	8	8	»	42.95	—2.21
Y	1	10 34.0	51.8	8	9	46.62	36.24	—1.69
Y	2	»	»	8	8	»	43.49	—0.51

Agosto 11. Y Ophiuchi.
Giornata nuvolosa e piovosa, serata buona.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	10 40.2	53.1	8	8	46.87	35.18	—1.90
Y	2	»	»	8	7	»	42.46	—0.72
Y	1	12 2.3	65.9	11	10	47.26	34 63	—2.05
Y	2	»	»	11	7	»	43.73	—0.57

Agosto 12. o Ceti (colore G—).
In ultimo chiarore dell' alba.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o	1	15 57.5	42.8	9	11	66.46	55.92	—1.71
o	3	16 14.4	41.8	4	7	66.00	50.25	—2.56

Agosto 14. o Ceti (colore G).
Alle 16h spari in vicinanza.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o	1	15 50.2	42.8	8	10	69.54	56.88	—2.06
o	3	16 5.7	41.9	4	6	69.25	53.92	—2.49

Agosto 15. Y Ophiuchi.
☾ di 11 g. quasi nel verticale di Y Oph.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9 19.6	46.2	7	7	48.77	36.37	—2.01
Y	2	»	»	7	8	»	44.61	—0.66

Agosto 17. U Virginis, Y Ophiuchi.
☾ di 13 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	8 21.0	77.6	4	8	28.23	32.37	+0.67
U	4	32.3	79.8	4	6	25.25	16.39	—1.44
Y	1	9 36.8	48.5	8	8	46.82	36.50	—1.68
Y	2	»	»	8	6	»	42.34	—0.73
Y	1	11 3.7	60.1	9	9	47.38	34.32	—2.12
Y	2	»	»	9	8	»	42.86	—0.73

Agosto 18. Y Ophiuchi, o Ceti.
☾ di 14 g. nel 1° turno.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	9 8.0	46.2	8	9	48.63	35.63	—2.11
Y	2	»	»	8	8	»	46.24	—0.39
Y	1	56.9	52.4	8	6	47.00	35.10	—1.94
Y	2	»	»	8	8	»	43.14	—0.63
o	1	15 53.8	42.1	8	11	68.11	57.01	—1.81
o	3	16 7.4	41.2	4	6	68.25	54.05	—2.30

Agosto 19. Y Oph., S Ursae min., ☾ (piena).

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 54.9	45.5	8	10	47.69	37.51	—1.65
Y	2	»	»	8	9	»	45.48	—0.36
S	2	10 9.1	48.8	5	6	14.66	17.00	+0.38

Agosto 20. Y Ophiuchi.
Osservatore stanco nella prima serie di misure.
☾ quasi piena.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 58.8	46.2	8	10	43.98	33.48	—1.70
Y	2	»	»	8	10	»	40.92	—0.50
Y	1	10 18.8	55.1	8	8	44.24	31.81	—2.02
Y	2	»	»	8	9	»	40.14	—0.67

Agosto 21. Y Ophiuchi, o Ceti.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
Y	1	9 27.1	49.1	8	10	46.94	37.08	—1.60
Y	2	»	»	8	10	»	45.43	—0.25
o	1	15 49.4	41.4	8	12	63.70	53.18	—1.71
o	3	16 15.5	40.9	10	14	61.36	48.09	—2.15

Agosto 22. Y Ophiuchi.
☾ di 18 g. all' orizzonte.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 33.3	44.9	9	9	48.12	37.42	—1.74
Y	2	»	»	9	11	»	46.49	—0.27
Y	1	9 41.8	51.2	9	10	46.83	36.52	—1.68
Y	2	»	»	9	8	»	44.75	—0.34

Agosto 23. Y Ophiuchi, S Ursae min.
☾ di 19 g.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 43.7	45.9	8	9	47.89	37.36	—1.71
Y	2	»	»	8	8	»	46.27	—0.27
S	2	9 21.6	47.4	6	6	17.73	20.19	+0.40
Y	1	10 14.9	56.2	10	9	44.90	34.28	—1.72
Y	2	»	»	10	8	»	42.95	—0.32

Agosto 24. U Virg., Y Oph., o Ceti.
☾ di 20 g., in ultimo molta alta.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	7 49.7	76.8	6	8	30.55	35.82	+0.85
U	4	8 5.0	79.8	6	8	31.39	25.58	—0.94
Y	1	9 3.9	47.9	8	10	49.84	38 17	—1.90
Y	2	»	»	8	10	»	46.87	—0.48
Y	1	10 18.3	57.3	10	10	47.38	37.55	—1.60
Y	2	»	»	10	9	»	44.95	—0.40
o	1	16 3.6	40 9	8	11	62.24	53.41	—1.44
o	3	23.4	41.1	8	10	61.53	49.91	—1.89

Agosto 25. U Virg., Y Oph.,
Cielo 3. Vento moderato.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	4	7 56.0	78.8	8	10	30.60	23.16	—1.21
Y	1	8 27.6	45.3	9	10	48.38	37.95	—1.69
Y	2	»	»	9	10	»	45.37	—0.49
Y	1	9 55.8	54.6	8	9	46.34	36 34	—1.63
Y	2	»	»	8	10	»	43.70	—0.43

Agosto 26. Y Ophiuchi.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 37.5	46.3	8	8	48.56	38.23	—1.68
Y	2	»	»	8	9	»	46.81	—0.28
Y	1	10 10.7	57.3	8	8	49.10	37.61	—1.86
Y	2	»	»	8	7	»	45.18	—0.64
Y	1	11 2.3	65.8	9	8	47.68	36.70	—1.79
Y	2	»	»	9	9	»	44.75	—0.48

Agosto 27. Y Oph., S Ursae min., o Ceti.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 40.3	46.8	8	9	48.43	35.92	—2.03
Y	2	»	»	8	10	»	44.90	—0.57
S	2 [1])	8 37.3	46.2	4	7	20.68	21.36	+0.11
Y	2	10 52.8	64.8	8	10	46.94	35.30	—1.89
Y	1	»	»	8	10	»	43.44	—0.57
o	1	11 43.3	70.8	8	12	57.24	48.52	—1.42
o	3	12 20.1	64.1	8	10	59.98	46.29	—2.22

[1]) Confronto eseguito fra i due simmetrici 1 Y 2 Y 1, 2 Y 1 Y 2 relativi a Y Oph. ($8^h 40^m.3$).

Agosto 28. U Virg., Y Oph.
Fuochi artificiali vivi e rumorosi in vicinanze.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
U	4	7 51.9	80.3	6	8	25.30	18.51	—1.10
Y	1	8 21.4	45.7	8	9	47.67	34.75	—2.10
Y	2	»	»	8	9	»	44.05	—0.59
Y	1	9 12.9	50.6	8	10	47.71	34.11	—2.21
Y	2	»	»	8	10	»	42.67	—0.82

Agosto 29. Y Ophiuchi.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 18.5	45.8	9	10	50.96	36.78	—2.31
Y	2	»	»	11	10	»	45.09	—0.95
Y	1	9 4.0	50.0	8	9	48.51	33.54	—2.43
Y	2	»	»	8	10	»	43.37	—0.83
Y	1	10 39.8	63.9	9	10	48.37	34.60	—2.23
Y	2	»	»	9	9	»	43.60	—0.78

Agosto 30. U Virg., Y Oph., o Ceti.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U	1	7 35.0	78.5	3	4	22.70	27.58	+0.79
U	4	42.2	80.0	4	5	24.75	16.84	—1.28
Y	1	9 6.0	50.7	9	10	48.78	34.98	—2.24
Y	2	»	»	9	10	»	43.33	—0.88
Y	1	10 52.0	66.7	9	9	45.35	30.86	—2.35
Y	2	»	»	9	9	»	40.28	—0.82
o	1	12 2.8	65.1	8	11	58.84	49.88	—1.46
o	3	26.9	60.9	8	11	61.07	47.76	—2.16

Agosto 31. Y Ophiuchi.
Cielo fosco. Estinzione fortissima.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 33.5	47.6	9	9	42.44	31.32	—1.89
Y	2	»	»	9	10	»	38.65	—0.70
Y	1	9 52.4	57.5	9	8	41.25	29.27	—1.95
Y	2	»	»	9	9	»	36.52	—0.77

Settembre 1. Y Oph., S Ursae min.,
Vento moderato (nel giorno forte). Trasparenza straordinaria, in gran contrasto colla sera precedente caliginosa.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 25.5	47.2	8	10	51.16	36.18	—2.43
Y	2	»	»	8	10	»	45.61	—0.90
S	2	8 51.7	47.6	4	7	22.40	23.68	+0.21
Y	1	10 9.5	60.8	10	10	48.99	35.43	—2.20
Y	2	»	»	10	8	»	42.25	—1.10
Y	1	10 53.9	68.4	8	10	44.89	32.19	-2.06
Y	2	»	»	8	10	»	40.24	—0.76

Settembre 2. Y Ophiuchi.
Cielo 2. Nuvole all' orizzonte. Lampi.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	2	8 26.4	47.7	11	9	48.61	35.63	—2.11
Y	1	»	»	10	11	»	44.61	—0.65

Settembre 3. Y Oph., δ Cephei, o Ceti.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 17.2	47.2	10	9	49.40	36.64	—2.07
Y	2	»	»	10	9	»	45.77	—0.59
Y	1	9 41.4	57.7	9	10	47.68	35.16	—2.03
Y	2	»	»	9	9	»	42.81	—0.79
δ	1	11 7.0	21.0	10	10	62.90	67.90	+0.81
δ	2	»	»	10	11	»	48.00	—2.26
o	1	11 52.3	64.2	8	10	60.70	51.75	—1.45
o	3	»	»	8	10	»	49.23	—1.87

Settembre 4. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Posizione assai scomoda per δ Cephei.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
Y	1	8 47.1	50.8	10	8	47.26	36.71	—1.71
Y	2	»	»	10	9	»	43.76	—0.49
δ	1	10 9.0	24.6	9	11	65.05	64.58	—0.12
δ	2	»	»	9	10	»	46.34	—3.03
Y	1	10 58.2	71.3	10	10	42.85	30.40	—2.02
Y	2	»	»	10	10	»	39.66	—0.52
δ	1	12 4.4	21.1	8	7	65.50	64.11	—0.23
δ	2	»	»	8	8	»	46.13	—3.14

Settembre 5. Y Ophiuchi, δ Cephei.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 56.1	52.3	11	10	44.94	34.39	—1.71
Y	2	»	»	11	8	»	42.35	—0.42
δ	1	9 39.9	27.2	10	9	63.11	63.37	+0.04
δ	2	»	»	10	8	»	46.36	—2.72
Y	1	10 14.2	64.2	8	9	42.53	32.97	—1.55
Y	2	»	»	8	8	»	41.15	—0.23
δ	1	11 36.2	20.5	8	8	62.62	65.29	+0.44
δ	2	»	»	8	9	»	46.03	—2.70

Settembre 6. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo leggermente velato.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 7.5	47.4	12	7	45.07	34.14	—1.77
Y	2	»	»	12	9	»	42.88	—0.36
Y	1	9 13.1	55.2	10	9	42.67	33.76	—1.45
Y	2	»	»	10	7	»	40.78	—0.31
δ	1	11 2.9	20.8	8	9	60.24	65.11	+0.79
δ	2	»	»	8	9	»	46.22	—2.28

Settembre 7. RZ Cassiop., Y Oph., δ Cephei, o Ceti.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
RZ	1	8 16.1	61.8	6	9	45.44	37.27	—1.33
RZ	1	9 4.2	58.0	6	8	43.75	37.59	—1.00
Y	1	31.3	58.5	10	10	44.38	35.64	—1.42
Y	2	»	»	10	8	»	42.08	—0.38
Y	1	10 15.4	65.8	8	9	43.88	33.67	—1.66
Y	2	»	»	8	9	»	41.50	—0.39
RZ	1	10 37.2	50.0	6	6	39.82	41.69	+0.30
δ	1	56.6	20.8	8	7	61.14	66.70	+0.91
δ	2	»	»	8	7	»	47.26	—2.25
RZ	1	11 20.1	46.2	6	7	42.00	39.18	—0.46
RZ	1	12 0.0	42.7	6	6	43.34	38.66	—0.76
o	1	26.3	55.8	10	9	57.75	52.07	—0.93
o	3	»	»	10	8	»	49.43	—1.35
RZ	1	12 52.4	38.6	6	6	48.49	42.39	—0.99

Settembre 8. Y Oph., δ Cephei, S Ursae min. Verso la fine del 2° turno si alzano nubi da E e da N.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 23.0	49.8	9	9	43.08	32.97	—1.64
Y	2	»	»	9	10	»	40.99	—0.34
δ	1	9 26.7	27.3	8	8	58.10	63.37	+0.85
δ	2	»	»	8	8	»	44.56	—2.20
S	2	10 19.8	53.1	5	6	20.53	20.74	+0.03
δ	1	16 16.6	51.2	9	9	59.15	62.55	+0.55
δ	2	»	»	9	9	»	44.29	—2.41

Settembre 11. δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1. Giornata nuvolosa e piovosa. ☾ (P. Q). Veli lunghi e nuvole a SW. Nel 2° turno strati bassi a S, lampi. Osservazioni di o Ceti interrotte da nubi.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ	1	8 52.8	29.8	8	9	63.37	66.56	+0.52
δ	2	»	»	8	12	»	47.76	—2.54

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
o	1	15 36.1	42.0	8	8	60.42	54.85	−0.91
o	3	»	»	8	8	»	50.48	−1.62
δ	1	16 17.3	52.9	8	6	62.95	65.30	+0.38
δ	2	»	»	8	7	»	48.16	−2.40
δ	1	16 33.9	51.2	5	4	64.40	67.70	+0.54
δ	2	»	»	5	5	»	48.20	−2.62

Settembre 12. Y Ophiuchi, δ Cephei.
☾ di 9 g.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 12.7	50.4	7	8	45.68	36 80	−1.44
Y	2	»	»	7	9	»	45.37	−0.05
δ	1	8 58.2	28.7	9	9	65.35	69.70	+0.71
δ	2	»	»	9	9	»	50.03	−2.49
Y	1	10 5.0	62.4	8	8	45.90	36 30	−1.56
Y	2	»	»	8	7	»	44.75	−0.19
δ	1	16 22.5	54.1	8	9	64.62	69.31	+0.76
δ	2	»	»	8	8	»	51.27	−2.17
δ	1	16 41.3	56.5	4	4	64.24	69.95	+0.93
δ	2	»	»	4	4	»	49.38	−2.41

Settembre 13. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Nuvole a E e S nel 2° turno, che in ultimo salgono fino allo zenit. Sereno a NW. ☾ di 10 g.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 12.1	50.8	9	8	48.20	37.46	−1.75
Y	2	»	»	9	8	»	46.46	−0.28
δ	1	9 14.5	26.5	8	8	63 85	69.68	+0.95
δ	2	»	»	8	7	»	51.17	−2.02
δ	1	16 17.0	53.9	8	7	63.17	68.99	+0.95
δ	2	»	»	8	8	»	49.69	−2.19
δ	1	16 39.2	56.7	4	5	62.04	67.24	+0.85
δ	2	»	»	4	4	»	48 70	−2.17

Settembre 14. Y Ophiuchi, δ Cephei.
In principio nuvole molto estese a N, che poi si dileguano. ☾ di 11 g.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 19.7	52.2	9	9	49.25	37.44	−1.91
Y	2	»	»	9	9	»	44.75	−0.73
δ	1	9 29.3	24 7	8	9	64.49	69.41	+0.80
δ	2	»	»	8	7	»	49.01	−2.51
δ	1	16 19.9	54.8	8	9	67.29	67.89	+0.10
δ	2	»	»	8	8	»	49.39	−2.90
δ	1	16 43.2	57.7	4	5	66.02	67.05	+0.17
δ	2	»	»	4	4	»	47.95	−2.93

Settembre 15. Y Ophiuchi, δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1. Veli bassi a SW, che poi si dileguano. Nel 2° turno sospetto di veli durante le osservazioni. ☾ di 12 g.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 18.5	53.9	8	8	49.04	36.62	−2.02
Y	2	»	»	8	8	»	44.37	−0.76
δ	1	8 56.2	27.6	8	9	71.49	70.34	−0.19
δ	2	»	»	8	10	»	50.82	−3.33
o	1	15 43.8	43.7	9	6	63.95	58.00	−0.97
o	3	»	»	9	9	»	54.80	−1.48
δ	1	16 22.4	55.6	8	8	68.29	66.08	−0.36
δ	2	»	»	8	8	»	49.10	−3.11
δ	1	16 41.1	58.0	4	5	67.35	67.95	+0.10
δ	2	»	»	4	4	»	49.74	−2.86

Settembre 16. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 2. ☾ di 13 g. In principio *ci, s* a E e nuvolette sparse altrove, che poi si dileguano.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 8.4	51.8	9	10	51.33	37.84	−2.19
Y	2	»	»	9	10	»	46.66	−0.76
δ	1	9 24.0	24.5	8	7	67.26	69.39	+0.35
δ	2	9 24.0	24.5	8	9	67.26	49.51	−2.88
δ	1	16 32.9	57.4	8	7	66.72	70.24	+0.57
δ	2	»	»	8	9	»	52.19	−2.36

Settembre 17. δ Cephei.
Cielo 2. Di prima sera nuvole e veli estesi a tutto il cielo. In ultimo cielo sgombro. ☾ di 14 g.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
δ	1	15 55.9	53.2	8	10	65.23	67.22	+0.32
δ	2	»	»	8	10	»	47.63	−2.86
δ	1	16 32.2	57.8	8	7	65.33	67.78	+0.40
δ	2	»	»	8	8	»	50.04	−2.48

Settembre 19. o Ceti, δ Cephei.
Cielo 2. Di prima sera *cu.* sparsi per tutto il cielo. In ultimo bel sereno. ☾ di 16 giorni.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	1	16 3.4	47.1	8	9	55.90	53.35	−0.42
o	3	»	»	8	10	»	49.26	−1.08
δ	1	16 39.0	62.0	9	8	61.94	65.80	+0.63
δ	2	»	»	9	8	»	46.19	−2.56

Settembre 20. Y Ophiuchi, δ Cephei.
☾ di 17 g. Vento deb. Nuvole basse a W, che dopo l'osservazione si stendono su tutto il cielo.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 18.2	55.2	8	9	50.89	38.51	−2.00
Y	2	»	»	8	9	»	47.11	−0.61
δ	1	9 19.0	23.6	8	9	68.58	69.22	+0.11
δ	2	»	»	8	10	»	49.61	−3.08

Settembre 22. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 1. Agitazione forte. Vento deb. Nel 2° turno ☾ altissima di 19 g., vento forte, nuvole a S.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	7 46 8	52.1	9	6	49.85	38.05	−1.92
Y	2	»	»	9	9	»	46 28	−0.58
δ	1	15 54.5	55 6			64.44	68.11	+0.60
δ	2	»	»	8	9	»	49.66	−2.40
δ	1	16 28.9	59 9	8	7	62.32	65.35	+0.50
δ	2	»	»	8	9	»	47.04	−2.48

Settembre 23. Y Ophiuchi, δ Cephei, S Ursae min.
Giornata nuvolosa con vento, serata splendida e calma. Poco dopo il 1° turno nubi da W fino allo zenit. Nel 2° turno ☾ altissima di 20 g.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 10.2	55.8	8	8	51.20	38.62	−2.05
Y	2	»	»	8	10	»	48.01	−0.52
δ	1	9 18.4	22 7	8	8	65.09	71.57	+1 05
δ	2	»	»	8	8	»	51.13	−2.27
S	2	10 3.6	55.1	8	7	21.88	21 88	0.00
S	1	»	»	8	7	»	34.03	+1.97
δ	1	16 31.7	60.7	11	8	62.91	66.85	+0.64
δ	2	»	»	11	9	»	48.25	−2.38

Settembre 24. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Nuvole a S W. Bel sereno altrove.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 42.3	63.0	8	9	49.08	38.76	−1.68
Y	2	»	»	8	11	»	47.79	−0.21
δ	1	16 34.6	61 5	9	8	64.12	67.02	+0.47
δ	2	»	»	9	8	»	49 76	−2.33

Settembre 25. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Nuvole in principio.

*	I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 14.0	57.5	8	9	49.94	40.23	−1.58
Y	2	»	»	8	10	»	47.29	−0.43
δ	1	9 31.3	61.4	8	9	67.79	70.60	+0.46

PARTE II.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI.

1. *Classificazione delle variabili osservate.* Secondo la classificazione proposta da Pickering le variabili da noi osservate appartengono alle seguenti categorie [1]:

Cl. II. Variabili a lungo periodo.

1.	o	Ceti.	Osservazioni raccolte [2] in numero di 76
2.	R	Orionis.	„ „ „ „ 24
3.	U	Virginis.	„ „ „ „ 56
4.	V	Virginis.	„ „ „ „ 22
5.	R	Hydrae.	„ „ „ „ 43
6.	S	Ursae min.	„ „ „ „ 48
7.	Z	Ophiuchi.	„ „ „ „ 1
8.	R	Cassiopejae.	„ „ „ „ 38

Cl. III. Variabili irregolari.

9.	V	Hydrae.	Osservazioni raccolte in numero di 7

Cl. IV. Vabiabili a corto periodo.

10.	W	Virginis.	Osservazioni raccolte in numero di 34
11.	Y	Ophiuchi.	„ „ „ „ 155
12.	d	Serpentis.	„ „ „ „ 45
13.	β	Lyrae.	„ „ „ „ 23
14.	δ	Cephei.	„ „ „ „ 107

Cl. V. Variabili del tipo di Algol (a eclissi)

15.	U	Cephei.	Osservazioni raccolte in numero di 82
16.	RZ	Cassiopejae.	„ „ „ „ 25
17.	λ	Tauri.	„ „ „ „ 14
18.	U	Ophiuchi.	„ „ „ „ 8

Le osservazioni raccolte per Z Ophiuchi, V Hydrae, λ Tauri e U Ophiuchi sono evidentemente in troppo scarso numero per prestarsi ad una qualsiasi discussione. Anche per d Serpentis e β Lyrae il materiale raccolto è piuttosto scarso e non distribuito omogeneamente. Per δ Cephei infine, continuandosi le osservazioni anche nel corrente anno 1911, senza interruzione, perchè la stella è circumpolare, è opportuno riserbare la discussione alla fine di tutta la serie delle misure.

Per tutte le altre variabili discuteremo i risultati raccolti, nell'ordine suaccennato.

---

[1] La prima categoria è quella delle stelle nuove.

[2] Per alcune variabili a lungo periodo sono incluse anche le osservazioni eseguite negli ultimi mesi del 1909 o nei primi del 1911.

Sezione prima — Variabili a lungo periodo.

I. o (Mira) Ceti.

1. *Rettifiche dipendenti dall'estinzione atmosferica.* La distanza di circa 2° fra la o Ceti e la stella di cfr. 1 e di 1°.5 fra la o e la * 3 rende necessaria per molti confronti la rettifica dipendente dall' estinzione atmosferica. A ciò si richiede naturalmente il calcolo delle D.Z. delle * di cfr. Avendo già comunicato nel precedente materiale d'osservazione le distanze zenitali z della variabile, ci limitiamo a comunicare qui i valori di Δz (Var. — *) e di Δm, rettifica d' estinzione da apportare alla grandezza della Var. quale risulta dai confronti.

Questi ultimi valori vennero calcolati mediante la nota tabella d'estinzione di Potsdam [1]). Pei giorni qui omessi s' intende che non v' è luogo ad alcuna rettifica per l' estinzione.

Data 1909-10	* di cfr.	Δz	Δm in cmi di Gr.	Data 1910	* di cfr.	Δz	Δm in cmi di Gr.	Data 1910	* di cfr.	Δz	Δm in cmi di Gr.
Ottobre 4	1	+1°.4	— 1	Luglio 26	1	+1°.4	— 1	Settem. 27	3	+0° 9	—1
» 6	1	+1. 4	— 1	» »	3	—0. 6	—	Ottobre 1	1	—0. 6	+1
» 14	1	+1. 4	— 1	» 28	1	+1. 6	— 3	» »	3	+1. 1	—1
» 27	1	+1. 6	— 2	» »	3	—0. 8	+ 1	» 4	1	—0. 7	+2
Nov. 4	1	+1. 5	— 1	Agosto 2	1	+1. 5	— 2	» »	3	+1. 1	—2
Febbr. 24	1	—0. 7	+ 1	» »	3	—0. 7	+ 1	» 8	3	+1. 1	—2
Marzo 11	1	—0. 9	+ 5	» 7	1	+1. 6	— 2	» 18	3	+1. 2	—4
» 12	1	—0. 9	+10	» »	3	—0. 7	+ 1	» 22	3	+1. 2	—4
Giugno 18	1	+1. 7	—10	» 27	1	+1. 6	— 4	» 31	1	—0. 9	+4
» 20	1	+1. 6	—10	» »	3	—0. 9	+ 2				
» 30	1	+1. 6	— 4	» 30	1	+1. 6	— 3	1911			
Luglio 12	1	+1. 6	— 2	» »	3	—0. 8	+ 1	Genn. 23	1	—0. 7	+1
» 15	1	+1. 7	— 7	Settemb. 3	1	+1. 6	— 3	Febbr. 6	1	—1. 0	+4
» »	1	+1. 6	— 4	» »	3	—0. 8	+ 2	» 17	3	+1. 1	—1
» 17	1	+1. 6	— 2	» 7	1	+1. 5	— 2	» 18	3	+1 1	—2
» 18	1	+1. 5	— 2	» »	3	—0. 8	+ 1	» 22	3	+1. 1	—2
» 20	1	+1. 5	— 2	» 19	1	+1. 2	— 1	» 23	3	+1. 1	—3
» 23	1	+1. 4	— 1	» »	3	—0. 5	—	» 24	3	+1. 2	—2
» »	3	—0. 7	—	» 27	1	—0. 4	—	» 26	3	+1. 1	—3

Nei confronti colla * 2 la rettifica d' estinzione è sempre trascurabile.

2. *Determinazione delle grandezze delle stelle di confronto.* Le due stelle di cfr. più lucide 1 = BD — 3°.336, 3 = BD — 3°.374 sono state confrontate direttamente in 9 sere coi risultati che seguono (rettificati eventualmente per l' estinzione).

Data	Δ Gr. (3-1)	Data	Δ Gr. (3-1)	Data	Δ Gr. (3-1)
1910 Sett. 3	+0. 36	Sett. 15	+0. 52	Ott. 1	+0. 50
» » 7	+0. 40	» 19	+0. 65	» 4	+0. 73
» » 11	+0. 71	» 27	+0. 51	Nov. 27	+0. 68

In media quindi:

$$\Delta \text{ Gr. } (3\text{-}1) = 0.56 \pm 0.03$$

[1]) Cfr. G. Müller. Die Photometrie der Gestirne.

Novembre 1. PD 12427-12476, β Lyrae, δ Cephei, PD 4266-4313.
Cielo 3. Nuvole basse a E. Vento deb.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	o				
'76 - '27	7 25.5		5 9	70.47	42.03	—4.61
β 2	9 11.5	60.7	8 9	68.48	47.97	—3.49
β 1	»	»	8 8	»	56.75	—1.91
δ 3	9 45.9	38.4	12 8	64.16	52.37	—1.91
δ 3	17 0 5	78.6	9 6	59.51	48.42	—1.80
'13 - '66	17 18.8		11 8	53.50	47.29	—1.01

Novembre 2. β Lyrae, PD 12945-12977, δ Cephei, PD 9798-9819.
Cielo 1. Vento forte. Nuvole a N e S. Osservazioni interrotte da nubi così nel 1° che nel 2° turno.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	7 58.4	47.6	9 9	69.75	44.59	—4.06
β 1	»	»	9 10	»	57.35	—2.01
'77 - '45	8 34.9		6 9	59.23	47.12	—1.96
δ 3	8 58.2	24.0	11 9	66.62	51.71	—2.42
δ 3	16 27.1	76.4	12 8	61.52	48.25	—2.16
'98 - '19	16 49.3		11 8	49.07	47.40	—0.27

Novembre 3. β Lyrae, PD 12945-12977. δ Cephei, R Cassiop., PD 4266-4313.
Cielo 2. Nuvole sparse a W. Vento moderato, più forte nel 2° turno.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	6 48.9	34.7	10 9	69.81	48.58	—3.44
β 1	»	»	10 12	»	57.38	—2.02
'77 - '45	8 32.0	»	10 7	57.27	47.09	—1.63
δ 3	9 1.5	24.7	7 7	60.49	51.74	—2.39
R 2	9 54.8	16.0	9 9	22.90	31.23	+1.35
R 1	»	»	9 8	»	46.36	+3.81
'66 - '13	16 57.4		10 10	53.89	49.13	—0.77

Novembre 4. PD 12945-12977, β Lyrae (* di cfr. 1 e 3), δ Cephei, PD 9798-9819, R Orionis, PD 4266-4313.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'77 - '45	8 22.1		10 7	57.51	47.12	—1.69
'77 - '45	36.4		7 4	57.71	46,50	—1.82
1 3	9 15.6		7 4	58.93	53 48	—0.90
δ 3	9 47.4	29.9	12 8	65.45	53.83	—1.89
'98 - '19	16 20.5		9 8	50.75	48.37	—0.39
R 1	16 45.8	47.6	6 9	18.78	50.82	+5.20
R 2	»	»	6 9	»	33.66	+2.41
'66 - '13	17 6.4		11 6	55.48	48.82	—0.92

Novembre 6. PD 4266-4313.
Cielo 2. Vento moderato.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'66 - '13	17 12.9		7 11	55.86	48.53	—1.19

Novembre 7. RZ Cassiop. PD 12427-12476, β Lyrae, S Ursae min., δ Cephei, PD '4266-'4313.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
RZ 1	6 29.8	50.7	8 11	51.44	43.79	—1.24
'27 - '76	50.4		8 7	73.07	44.77	—4.59
RZ 1	7 8.4	47.2	7 10	52.73	43.65	—1.47
RZ 1	8 33.5	39.8	7 11	47.37	43.25	—0.67
β 2	9 1.1	63.1	9 8	66.29	45.77	—3.58
β 1	»	»	9 8	»	56.85	—1.53
1 3	9 15.4		7 5	57.72	54.74	—0.48
RZ 1	9 43.8	35.2	7 10	42.87	43.63	+0.12
S 2	10 11.9	61.9	8 7	28.18	23 21	—0.81
S 1	»	»	8 8	»	34.76	+1.07
RZ 1	10 37.2	32.7	6 11	47.18	43.83	—0.54
δ 3	10 59.9	40.6	11 8	64.48	49 78	—2.39
RZ 1	11 22.6	31.8	6 9	50.46	43.70	—1.10
'66 - '13	17 13.8		6 10	52.90	47.60	—0.84

Novembre 8. β Lyrae, δ Cephei, o Ceti. PD 4266-4313.
Cielo 3.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	8 49.7	61.7	8 10	68.57	45.74	—3.71
β 1	»	»	8 8	»	56.89	—1.90
1 3	9 5.1		7 5	58.93	52.28	—0.92
δ 3	9 32.2	30.0	12 8	65.56	51.59	—2.27
o 3	10 4.4	43.3	8 7	45.58	49.31	+0.61
o 2	»	»	8 7	»	30.87	—2.39
'66 - '13	16 47.7		7 10	54.83	49.59	—0.85

Novembre 9. PD 12427-12476, 12610-12646, β Lyrae, δ Cephei, R Orionis.
Cielo 2. ☾ (in P. Q.)

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'76 - '27	7 31.6		6 10	74.18	45.12	—4.71
'10 - '46	7 54.0		10 7	61.34	47.29	—2.28
β 2	8 21.1	57.1	7 7	70.14	46.79	—3.79
β 1	»	»	7 9	»	58.51	—1.89
δ 3	9 42.9	31.7	13 9	65.31	51.41	—2.25
R 2	16 29.9	48.3	8 6	16.98	32.20	+2.49
R 1	»	»	8 9	»	51.07	+5.53

Novembre 10. δ Cephei.
Cielo 2. Vento moder. Scintillaz. animata.
☾ di 9 g.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ 3	10 27.1	37.9	12 10	63.23	51.36	—1.95

Novembre 11. PD 12427-12476, 12610-12646, 12945-12977, β Lyrae, δ Cephei.
☾ di 10 g.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'76 - '27	6 22.0		9 6	72.37	45.37	—4.38
'10 - '46	6 41.5		10 8	60.03	46.12	—2.26
'77 - '45	7 6.9		6 11	58.47	47.55	—1.77
β 2	8 46.3	63.3	8 9	64.19	43.58	—3.35
β 1	»	»	8 9	»	55.28	—1.45
1 3	9 0.4		8 6	55.60	50.68	—0.80
δ 3	9 26.1	30.7	12 8	60.54	49 46	—1.80

Novembre 12. PD 12427-12476, 12610-12646.
☾ di 11 g. Vento forte.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'27 - '76	6 30 3		7 10	72.79	44.05	—2.66
'10 - '46	48.3		5 11	62.00	47.58	—2.34

Novembre 13. PD 12427-12476, 12610-12646, β Lyrae, δ Cephei.
☾ di 12 g.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'27 - 76'	6 21.7		9 7	72.85	44.80	—4.55
'10 - '46	36.9		11 7	63.89	49.13	—2.39
β 2	8 57.5	66.8	9 8	64.52	44.95	—3.18
β 1	»	»	9 9	»	55.72	—1.43
1 3	9 12.5		8 5	55.43	54.59	—0.13
δ 3	9 34.3	32.6	12 8	67.57	51.86	—2.55

Novembre 19. PD 12610-12646, β Lyrae.
Cielo 1. Di prima sera veli, poi nuvole a E e N, ☾ al sorgere. In ultimo vento forte.

* I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
'10 - '46	6 41.7		13 9	65.73	50.37	—2.49
β 2	8 31.6	66.3	10 9	66.87	49.09	—2.89
β 1	»	»	10 9	»	60.26	—1.07
1 3	8 49.7		10 7	61.59	56.24	—0.87

Novembre 20. PD 12427-12476.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m					
'76 -'27	17 49.2		9 12	68.86	44.25	—3.99

Novembre 26. S Ursae minoris.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S 1	16 52.9	54.2	9 12	34.80	38.48	+0.60

Novembre 27. β Lyrae, o Ceti, δ Cephei, PD 12427-12476.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	8 25.5	70.9	8 8	68.34	47.11	—3.44
β 1	»	»	8 8	»	58.47	—1.61
ι 3	8 41.0		7 5	57.45	52.52	—0.80
o 1	9 27.6	41.3	8 8	44.09	57.22	+2.13
o 3	»	»	8 8	»	53.04	+1.45
δ 3	9 55.0	42.4	6 4	63.18	53.33	—1.60
'27 - '76	17 0.5		9 7	71.48	46.13	—4.11

Novembre 28. β Lyrae, δ Cephei.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	6 24 2	49.1	8 9	71.89	49.10	—3.70
β 1	»	»	8 10	»	59.31	—2.04
ι 3	6 42.6		11 8	60.55	55.88	—0.76
δ 3	8 55.1	35.1	11 8	65.36	52.53	—2.09

Decembre 1. S Ursae min., R Hydrae.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S 1	16 45.6	53.6	10 12	36.16	39.69	+0.57
R 2	17 48.1	73.1	6 11	62.35	43.45	—3.07

Decembre 2. δ Cephei, V Virginis.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ 3	8 31.9	34.1	11 9	66.27	55.35	—1.77
V 1	17 15.0	62.1	4 6	29.00	44.69	— 2.55

Decembre 8. β Lyrae.
Sereno fugace.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	6 35.7	49.8	8 10	67.35	46.00	—3.47
β 1	»	»	8 7	»	58.93	—1.37
ι 3	6 50.8		9 7	60.45	56.03	—0.72

Decembre 13. S Ursae min., R Hydrae.
Cielo 1. Nuvole a W e NE, lampi.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S 1	17 4.2	51.0	9 12	35.23	37.39	+0.35
R 2	31.8	69 3	8 13	58.50	40.46	—2 93

Decembre 16. o Ceti, δ Cephei.
Cielo 1. ☾ piena. Lunghe striscie a NE.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
o 1	9 29.4	42.7	8 7	38.56	55.65	+2.77
o 2	»	»	8 7	»	31.74	—0.95
δ 3	10 0.3	53.0	10 8	65.38	50.29	—2.45

Decembre 23. β Lyrae, o Ceti, δ Cephei, S Ursae Minoris, R Hydrae.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
	h m	o				
β 2	6 42.2	70.7	8 8	66.36	43.98	—3.63
β 1	»	»	8 8	»	55.29	—1.80
3 1	6 55 6		4 6	50.53	54.74	+0.68
o 1	9 39.5	46.0	10 8	36.73	55 48	+3.29
o 2	»	»	10 10	»	33.56	—0.52
δ 3	10 15.0	58.4	11 8	62.71	50.93	—1.91
S 1	16 0.4	51.2	9 13	36.22	37.51	+0.21
R 2	18 17.8	61.8	6 10	57.57	43.37	—2.30

Decembre 24. β Lyrae, δ Cephei, PD 12427-12476, 12610-12646.
Cielo 2.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
β 2	6 15.0	66.5	8 8	68.97	45.69	—3.68
β 1	»	»	8 8	»	59.02	—1.61
3 1	6 30.0		7 8	58.65	55.44	—0.52
δ 3	6 51.4	32.4	11 8	63.59	53.38	— 1.66
'76 - '27	16 1.0		6 10	69.53	43.08	—4.29
'10 - '46	16 26.3		8 11	58.26	46.80	—1.86

Decembre 26. S Ursae min., R Hydrae.
Cielo 1. Nuvole in varî quadranti.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S 1	16 49.5	48.8	8 11	38.54	38.54	0.00
R 2	17 41.0	62.8	6 9	58.88	44.02	—2.41

Decembre 27. U Cephei, RZ Cassiop., δ Cephei.
Cielo 3. Nuvole a W, che poi salgono interrompendo l' osservazione del minimo di U Cephei e RZ Cassiop.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
U 1	7 39.7	44.3	6 8	42.55	39.72	—0.46
RZ 1	8 8.2	31.8	6 8	52.17	44.42	—1.26
δ 1	8 31.9	47.1	11 8	67.84	55.47	—2.01
U 1	8 53.3	45.7	6 8	46.58	43.26	—0.54
RZ 1	9 15.6	32.7	6 8	53.10	46.14	—1.13

Decembre 29. S Ursae min.,
Cielo 1. Fitte nuvole a S e W; perfettamente sgombro a N. Dopo l' osservazione le nuvole salgono e coprono tutto il cielo.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
S 1	17 21.3	46.8	4 6	38.92	37.88	—0.17

Decembre 31.
Cielo 3. Trasparenza eccezionale. Vento moder. Dopo l' osservazione di R Cassiop. si notano nuvole estese a NW.

⁎ I II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ 3	8 4.4	45.3	12 8	70.26	52.39	—2.90
o 1	9 13.5	46.6	8 8	37.19	57.89	+3.36
o 2	»	»	8 7	»	33.26	—0.64
R 1	9 53.2	49.5	8 7	25.43	47.08	+3.51
R 2	»	»	8 7	»	33.22	+1.26

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
		h m	o					
δ	2	9 31.3	61.4	8	9	67.79	50.87	−2.75
δ	1	16 24.6	60.8	9	10	69.71	68.13	−0.26
δ	2	»	»	9	10	»	51.03	−3.03
δ	2	16 52.7	64.1	8	9	67.66	48.29	−3.14
δ	3	»	»	8	9	»	51.46	−2.63

Settembre 27. Y Ophiuchi, δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1. Nubi vaganti per tutto il cielo. In ultimo meglio. Notata colorazione rossastra di Y Oph.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 0.6	56.7	8	8	47.69	38.70	−1.46
Y	2	»	»	8	10	»	46.52	−0.29
δ	2	8 40.7	24.5	8	8	67.42	50.84	−2.69
δ	3	»	»	8	10	»	52.83	−2.37
o	1	15 54.6	50.0	9	8	56.55	56.31	−0.04
o	3	»	»	9	9	»	52.16	−0.72
δ	2	16 28.8	62.2	8	10	64.35	47.51	−2.73
δ	3	»	»	8	10	»	51.19	−2.14

Settembre 28. δ Cephei.
Nuvole basse a N, poi a W. In ultimo chiarore dell' alba.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ	2	16 30.5	62.9	9	8	60.61	45.68	−2.42
δ	3	»	»	9	7	»	50.08	−1.71
δ	3	16 45.3	64.6	4	7	62.18	49.45	−1.98

Settembre 29. δ Cephei.
In ultimo chiarore dell' alba.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ	2	16 35.6	63.9	9	8	62.53	48.02	−2.36
δ	3	»	»	9	7	»	51.30	−1.82
δ	3	16 50.1	65.6	8	12	61.24	50.32	−1.77

Settembre 30. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 3.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 9.3	59.8	8	8	48.03	36.57	−1.86
Y	2	»	»	8	10	»	44.49	−0.58
δ	2	8 43.7	23.2	8	8	65.49	49.56	−2.59
δ	3	»	»	8	7	»	52.89	−2.05
δ	3	8 53.5	22.5	6	4	65.25	53.25	−1.95
δ	2	16 12.5	61.7	8	8	64.91	47.92	−2.81
δ	3	»	»	8	8	»	51.42	−2.34
δ	3	16 28.6	63.6	10	8	64.56	51.14	−2.18

Ottobre 1. Y Ophiuchi, δ Cephei, S Ursae min., o Ceti.
Cielo 3.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 6.4	60.0	8	8	50.10	37.74	−2.01
Y	2	»	»	8	7	»	45.46	−0.75
δ	2	8 36.9	23.5	8	7	71.53	50.31	−3.44
δ	3	»	»	8	8	»	53.95	−2.85
S	2	9 7.8	53.9	8	8	23.05	23.95	+0.02
S	1	»	»	8	8	»	34.26	+1.82
δ	2	15 38.6	58.1	8	8	67.14	48.01	−3.11
δ	3	»	»	8	6	»	51.09	−2.61
δ	3	15 56.6	60.2	11	8	66.30	51.64	−2.38
o	1	16 28.5	57.4	8	8	54.29	54.61	+0.05
o	3	»	»	8	9	»	51.69	−0.42

Ottobre 2. Y Oph., RZ Cassiop., δ Cephei.
Cielo 3.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	7 52.2	58.4	8	8	50.25	38.10	−1.97
Y	2	»	»	8	9	»	46.04	−0.68
RZ	1	8 36.9	52.0	6	7	48.78	40.55	−1.33
δ	2	9 5.6	21.3	8	8	67.97	49.60	−2.98
δ	3	9 5.6	21.3	8	8	67.97	53.03	−2.43
δ	3	9 21.3	20.7	10	8	66.50	52.97	−2.20
RZ	1	9 45.9	45.8	7	7	49.41	40.83	−1.39
RZ	1	10 25.7	42.4	6	8	46.50	40.75	−0.95
RZ	1	53.4	40.2	6	7	49.75	42.01	−1.26
RZ	1	11 19.7	38.2	5	8	45.84	38.51	−1.19
RZ	1	47.8	36.3	6	7	48.27	44.04	−0.69
RZ	1	12 25.0	34.1	6	8	40.37	41.28	+0.15
RZ	1	55.8	32.8	6	8	39.93	39.18	−0.12
RZ	1	13 31.1	32.0	6	7	42.88	42.06	−0.13
RZ	1	14 5.3	31.8	5	7	47.90	42.31	−0.91
δ	2	14 43.6	51.5	9	8	61.83	45.97	−2.57
δ	3	»	»	9	7	»	49.37	−2.02
δ	3	14 57.4	53.3	10	8	64.21	50.58	−2.21
RZ	1	15 16.7	33.5	7	6	49.46	43.08	−1.04

Ottobre 3. δ Cephei, Y Ophiuchi.
Cielo 1, poi 2. In principio notato bagliore intorno a δ Cephei, che poi scompare. Nuvole a S fino allo Zenit.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
δ	2	7 41.4	28.1	8	9	61.19	47.39	−2.00
[1] δ	3	»	»	8	6	»	51.22	−1.71
δ	3	7 58.5	26.2	10	8	63.99	52.90	−1.80
Y	1	9 2.3	71.0	7	8	46.27	32.15	−2.29
Y	2	»	»	7	8	»	40.08	−1.01
δ	2	16 39.0	66.1	8	8	63.98	48.99	−2.43
δ	3	»	»	8	7	»	51.95	−1.95
δ	3	16 51.6	67.5	10	8	64.67	52.36	−2.00

[1]) Escluse 3 puntate della * 3 per sospetto di nuvole.

Ottobre 4. Y Oph., δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1, fosco. Bagliore diffuso intorno a δ Cephei. Più chiaro a S. Sull' alba veli e cirri in tutti i quadranti.

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	8 3.3	61.4	8	8	48.82	35.73	−2.13
Y	2	»	»	8	9	»	43.04	−0.94
δ	2	8 36.4	22.6	8	9	60.49	47.98	−2.03
[1] δ	3	»	»	8	5	»	50.00	−1.42
δ	3	8 52.1	21.6	11	8	63.74	52.10	−1.89
[2] δ	3	16 23.4	64.8	6	4	48.05	40.53	−1.22
o	1	16 48.4	62.7	9	9	54.43	54.29	−0.03
o	3	»	»	9	8	»	49.91	−0.74

[1]) Escluse 2 puntate della * 3 per sospetto di nuvole.
[2]) Osservazione interrotta da nubi.

Ottobre 5. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 2 nel 1° turno, 1 nel 2° turno. (Nuvole a N e SE fino a considerevole altezza, lampi da W, cielo perfettamente sgombro nella regione di δ Cephei).

* I	II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. in mm. I	Med. in mm. II	Δ Gr.
Y	1	7 43.1	58.8	10	11	49.36	36.36	−2.11
Y	2	»	»	10	10	»	44.15	−0.85
δ	2	8 39.5	22.2	9	10	61.63	49.08	−2.04
δ	3	»	»	9	8	»	51.77	−1.60
δ	3	8 54.3	21.3	11	9	62.22	51.81	−1.69
δ	3	15 59.5	62.5	10	8	61.55	49.83	−1.91
δ	3	16 17.3	64.6	8	8	62.91	51.41	−1.87
δ	2	»	»	8	12	»	47.55	−2.49
δ	3	16 45.5	67.7	9	11	62.15	49.93	−1.97

Ottobre 6. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 1. Temporali nel giorno, serata sospetta, posizione assai scomoda per δ Cephei. Prime osservazioni di Y Oph. interrotte da nubi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
		h m	o					
Y	1 [1])	7 35.2	58.2	2	4	47.75	36.53	—1.82
Y	2	»	»	2	2	»	43.00	—0.77
Y	1	8 33.0	67.8	8	9	46.49	34.62	—1.93
Y	2	»	»	8	9	»	41.73	—0.78
δ	3	9 4.9	20.8	9	10	68.47	51.80	—2.71

[1]) Osservazioni interrotte da nubi. Cfr. non simmetrico.

Ottobre 8. Y Ophiuchi, δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1. Sospetto di nuvole per tutte le osservazioni.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	9 0.7	74 3	8	6	39.61	28.33	—1.83
Y	2	»	»	8	6	»	37.90	—0.28
δ	3	9 26.4	20.5	8	11	63.18	51.08	—1.97
δ	3	16 22.3	66.4	17	14	55.94	43.63	—2.00
o	3	16 56 5	66.9	8	8	47.60	46.39	—0.20
o	2	»	»	8	7	»	27.90	—3.20

Ottobre 9. Y Ophiuchi, δ Cephei.
Cielo 1. ☾ di 6 g. Misure di δ Cephei interrotte nel 1° turno da nubi, nel 2° da fitta nebbia.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	7 25.3	58.5	9	8	45.96	35.30	—1.73
Y	2	»	»	9	10	»	43.74	—0 36
δ	3	7 53.5	24 5	4	2	61.25	50.70	—1.71
δ	3	16 23.8	67.0	10	8	57.35	47.13	—1.66

Ottobre 11. Y Ophiuchi, δ Cephei, S Ursae min..
Cielo 1. Nuvole in tutti i quadranti ☾ (in P. Q.), Nel 2° turno osservazione di δ Cephei interrotta da nubi. In ultimo leggiero chiarore dell' alba.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	8 0.0	65.5	9	9	44.84	34.56	—1.73
Y	2	»	»	9	10	»	42.94	—0.31
δ	3	9 2.2	20.5	16	18	63.62	50.21	—2.18
δ	3	16 22.1	67.7	5	4	62.86	48.30	—2.36
S	2	16 51.4	61.3	8	6	23.77	22.12	—0.27
S	1	»	»	8	6	»	33.52	+1.60

Ottobre 12. Y Ophiuchi, δ Cephei, o Ceti.
Cielo 1. ☾ di 9 g. Nuvole a SW, veli sparsi altrove. Poi migliora.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
Y	1	6 49.9	55.0	12	9	44.71	35.20	—1.55
Y	2	»	»	12	8	»	44.51	—0 04
δ	3	9 25.0	20 7	22	22	67.48	51.41	—2 61
o	3	10 35.4	51.8	8	8	51.38	50.36	—0.17
o	2	»	»	8	9	»	30.67	—3.36
δ	3	16 43.4	70.3	20	19	62.60	48.20	—2.34

Ottobre 13. δ Cephei, β Lyrae.
Cielo 1. ☾ (di 10 g.) con alone, cirri. Dopo l' osservazione veli su tutto il cielo.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
δ	3	8 3.8	22 4	21	16	67.17	53.37	—2.24
β	1	8 59.8	44.2	9	9	66.57	54.76	—1.91
β	2	»	»	9	10	»	43.63	—3.72

Ottobre 14. δ Cephei, β Lyrae.
Cielo 1. Subito dopo l' osservazione di δ Cephei cirri per tutto il cielo. Bel sereno nel 2° turno. Immagini agitate.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
		h m	o					
δ	3	8 16.0	21.5	20	17	63.14	51.65	—1 87
β	1	9 17.6	48.4	8	7	63.79	52.03	—1.91
β	2	»	»	8	10	»	41.43	—3.63
β	2	9 54.4	55.4	4	6	64.88	42.71	—3.60
β	1	»	»	4	3	»	53.00	—1.93
δ	3	16 39.8	70.8	20	17	59.59	49.07	—1.71

Ottobre 15. δ Cephei.
Cielo 1. Osservazione interrotta da nubi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
δ	3	8 26.7	20.9	7	4	54.45	41.90	—2.04

Ottobre 18. o Ceti, δ Cephei.
Cielo 2, poi 1. Dopo l' osservazione di δ Cephei si notano veli nelle vicinanze, che poi coprono gran parte di cielo. ☾ piena.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	3	16 28.3	69.0	8	11	42.04	43.29	+0.20
δ	3	16 53.9	73.6	16	12	57.55	44.20	—2.17

Ottobre 20. δ Cephei, PD 4266-4313.
Cielo 2. ☾ di 18 g. In ultimo chiarore dell' alba.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
δ	3	16 27.5	71.8	19	18	56.86	45.74	—1.81
'66 - '13		17 22.7		9	7	46.52	42.25	—0.69

Ottobre 21. δ Cephei, PD 4266-4313, 9798-9819.
1° turno: cielo 1. Nuvole in tutti i quadranti. Osservazioni interrotte da nubi. 2° turno: cielo 2. ☾ altissima di 19 g. Nuvolette a S.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
δ	3	7 33.5	22.3	7	4	59.28	48 40	—1.77
δ	3	16 20.9	71.6	17	14	57.56	45.91	—1.89
'66 - '13		17 3.3		7	6	49.48	43.62	—0.95
'98 - '19		17 23.7		8	6	41.38	37.63	—0.61

Ottobre 22. o Ceti, S Ursae min.
Cielo 1. Veli estesi a S, nuvole basse a N. Osservazioni interrotte da nubi.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	3	16 10.4	68.6	8	6	46 93	48.34	+0.23
o	2	»	»	8	8	»	29 54	—2.82
S	1	16 42.3	60.3	10	8	26.09	33.24	+1.16
S	2	»	»	10	5	»	21.63	—0.72

Ottobre 29. BD 12945-12977, β Lyrae, PD 9798-9819, S Ursae minoris.
1° turno: cielo 1. Osservazioni di β Lyrae interrotte da nubi.
2° turno: cielo 2. Nuvole sparse specialmente ad E. In ultimo campo leggermente rischiarato.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
'45 - '77		8 2.3		6	8	47.62	58.18	+1.71
β	2	8 26.7	50 0	2	3	67.50	44 00	—3.81
β	1	29 6		2	3	»	55.88	—1.89
'64 - '13		16 25.5		6	4	52.32	47.98	—0.70
'98 - '19		48.6		5	7	45.79	42.75	—0 49
S	1	17 10.9	58.2	11	9	27.79	34.05	+1.02
S	2	»	»	11	10	»	22.41	—0.87

Ottobre 31. o Ceti, δ Cephei, PD 4266-4313.

* I	* II	T. M. Catania	Dist. zen.	N. I	N. II	Med. I	Med. II	Δ Gr.
o	1	15 57.9	72.8	12	10	17 01	53.73	+1.09
o	2	»	»	12	10	»	32.13	—2.42
δ	3	16 33.7	76.3	9	6	53.36	44.87	—1.38
'66 - '13		17 4.1		9	6	47.74	52.75	+0.81

In altre 14 sere la variabile venne confrontata successivamente con ambedue le stelle in questione. Si può quindi, ammettendo che la *Mira* non abbia variato sensibilmente fra un confronto e l' altro, ricavare dai due confronti una determinazione indiretta della Δ Gr. delle due stelle. Si trova così, tenendo conto dell' estinzione:

Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.
1910 Luglio 23	0.80	Ag. 4	0.50	Ag. 21	+0.44
26	0.18	7	0.42	24	+0.45
28	0.61	12	0.85	27	+0.80
31	0.51	14	0.44	30	+0.67
Agosto 2	0.34	18	0.50		

Sebbene l' accordo intrinseco di queste determinazioni indirette riesca, com' è naturale, men buono di quello dei precedenti confronti diretti, tuttavia la media che se ne conclude

$$\Delta \text{ Gr. } (3\text{-}1) = 0.54 \pm 0.04$$

fornisce una conferma del tutto soddisfacente del valore precedentemente ottenuto, che si assume quindi come definitivo. Ammessa pertanto la grandezza 5.72 (HP) per la stella 1, ne segue per la 3 la grandezza 6.28.

Più difficile si è presentato il raccordo della stella di cfr. 2 = BD — 3°355 colle due precedenti, non tanto per la differenza di grandezza assai rilevante (da 3 a 4 Gr.), quanto per la vicinanza della 2 alla Mira e soprattuto per la scarsa differenza in declinazione che impedisce di servirsi delle sbarre di guida come di schermo.

Vennero eseguite fra il 1910 e il 1911 due serie di nove confronti ciascuna fra la stella 2 e le 1, 3 singolarmente prese, coi risultati seguenti:

Confronti 2-1

Data	Differ. di Gr.
1910 Ottobre 31	3.56
» Decembre 16	3.71
» » 23	3.56
» » 31	3.99
1911 Gennaio 13	3.71
» » 19	3.99
» » 23	3.87
» » 27	3.63
» Febbraio 6	3.76

Confronti 2-3

Data	Differ. di Gr.
1910 Ottobre 8	2.98
» » 12	3.19
» Novembre 8	3.00
1911 Febbraio 17	3.23
» » 18	2.81
» » 22	3.14
» » 23	3.09
» » 24	3.03
» » 26	3.23

In media quindi:

$$\Delta \text{ Gr. } (2\text{-}1) = 3.75 \pm 0.04 \qquad \Delta \text{ Gr. } (2\text{-}3) = 3.08 \pm 0.03$$

Aggiungendo questi importi alle grandezze 5.72 e 6.28 delle due stelle 1 e 3 (v. sopra) si ottengono rispettivamente i valori 9.47 e 9.36, da cui in media

$$\text{Gr. } * \; 2 = 9^{m}.42$$

Lo scarto d' un decimo di grandezza fra le due determinazioni singole non eccede la somma degli errori probabili delle tre Δ Gr.

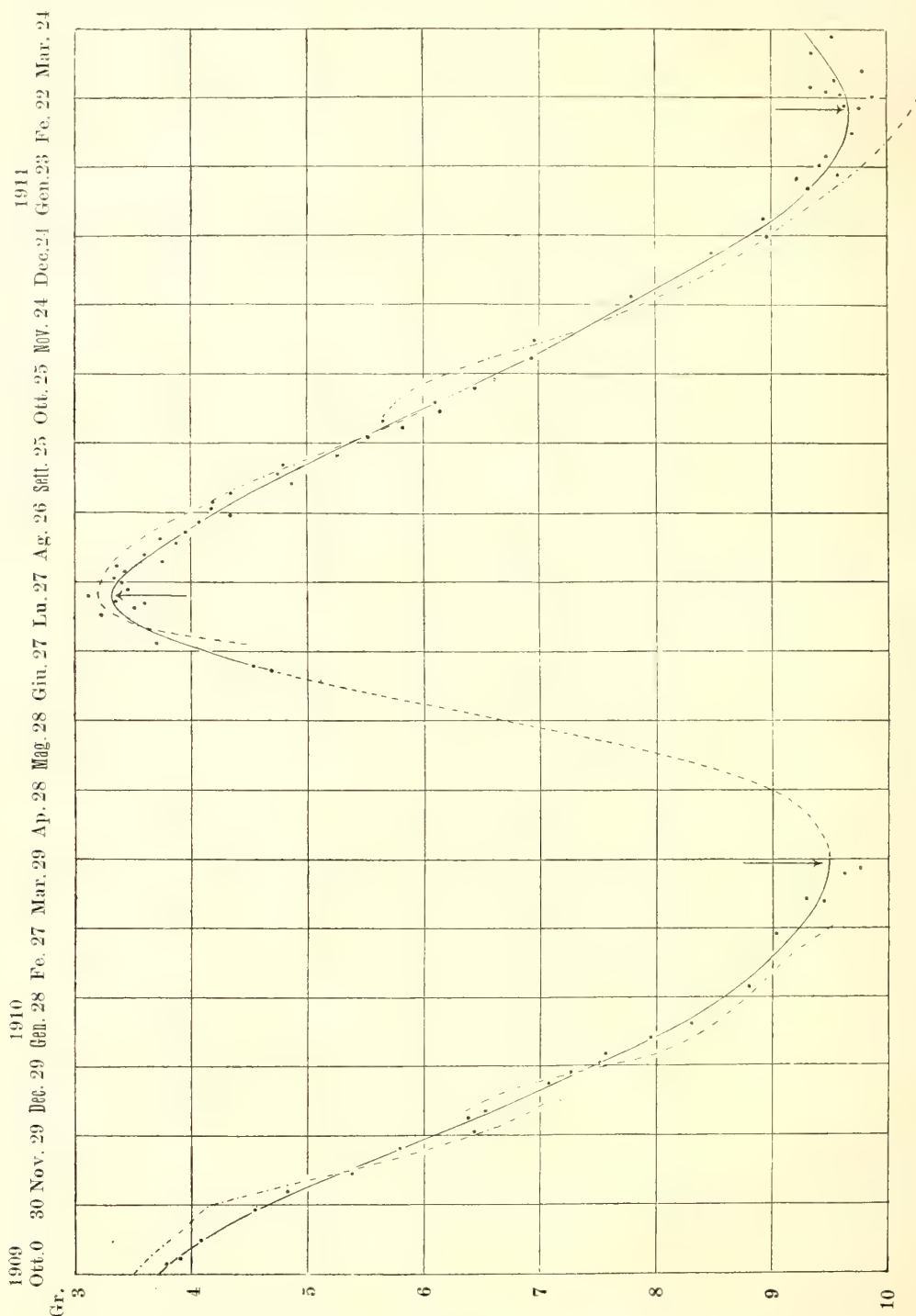
3. *Grandezze di o Ceti.* Coi valori 5.72 (HP), 6.28 e 9.42 per le grandezze delle stelle di confronto 1, 3 e 2 rispettivamente, rileviamo dal materiale d' osservazione già comunicato — completandolo coi confronti eseguiti negli ultimi mesi del 1909 e nei primi nel 1911 e tenendo il debito conto dell' estinzione (§ 1) — le seguenti grandezze della Mira Ceti.

Data 1909-10	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di o Ceti	Res.	Note	Data 1910-11	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di o Ceti	Res.	Note
Ottobre 4	584. 45	1	3. 78	— 3	1	Agosto 21	905. 67	1, 3	4. 07	0	
» 6	586. 45	1	3. 90	+ 3		» 24	908. 68	1, 3	4. 34	+17	ℂ
» 14	594 45	1	4. 08	— 1		» 27	911. 50	1. 3	4. 17	— 9	
» 27	607. 36	1	4. 54	0	ℂ	» 30	914. 51	1, 3	4. 18	—19	
Novemb. 4	615. 36	1	4. 82	— 8	2	Settem. 3	918. 49	1, 3	4. 34	—17	
» 12	623. 43	1	5. 38	+11	3	» 7	922. 52	1, 3	4. 86	+20	
» 23	634. 38	1	5. 79	— 3	4	» 11	926. 61	1, 3	4. 74	— 8	18
» 30	641. 39	1	6. 43	+27		» 15	930. 66	1, 3	4. 78	—20	19
Decemb. 6	647. 39	1	6. 38	— 7		» 19	934. 67	1, 3	5. 25	+12	ℂ
» 9	650. 42	1	6. 53	— 4		» 27	942. 66	1, 3	5. 62	+ 4	
» 21	662. 30	1	7. 07	— 5	ℂ	Ottobre 1	946. 69	1, 3	5. 82	+16	
» 26	667, 29	1	7. 26	— 7	ℂ	» 4	949. 70	1, 3	5. 65	—12	20
» 30	671. 34	1	7. 51	0	5	» 8	953. 71	2, 3	6. 14	+20	21
Gennaio 3	675. 37	1	7. 56	—12	6	» 12	957. 44	2, 3	6. 10	0	ℂ
» 10	682. 28	1	7. 95	— 1		» 18	963 69	3	6. 44	+ 8	ℂ
» 16	688. 36	1, 2	8. 30	+ 8	ℂ	» 22	967. 67	2, 3	6. 61	+ 8	22
Febbraio 1	704. 35	1	8. 80	+ 9		» 31	976. 67	1, 2	6. 93	+ 4	
» 24	727. 30	1	9. 03	—15	ℂ	Novemb. 8	984. 42	2, 3	6. 96	—23	
Marzo 10	741. 29	2	9. 44	+ 5	7		2419000+				
» 11	742. 32	1	9. 29	—11							
» 22	753. 32	1	9. 62	+13	8	Novem. 27	003. 39	1, 3	7. 79	— 9	
Giugno 18	841. 65	1	4. 68	0		Decem. 16	022. 40	1, 2	8. 48	— 8	23
» 20	843. 65	1	4. 53	0		» 23	029. 40	1, 2	8. 96	+17	
» 30	853. 66	1	3. 70	—20		» 31	037. 38	1, 2	8. 93	—11	
Luglio 12	865. 65	1	3. 23	—17	9	Genn. 13	050 37	1, 2	9. 32	— 1	24
» 15	868. 64	1	3. 51	+16		» 19	056. 34	1, 2	9. 57	+11	
» 17	870. 64	1	3. 60	+27	10	» 23	060. 39	1, 2	9. 42	— 9	
» 18	871. 65	1	3. 35	+ 3	11	» 27	064. 36	1, 2	9. 47	— 9	25
» 20	873. 65	1	3. 11	—20	ℂ	Febbr. 6	074. 39	1, 2	9. 70	+ 5	ℂ
» 23	876. 66	1, 3	3. 46	+13	12	» 17	085 32	2, 3	9, 76	+ 9	26
» 26	879. 66	1, 3	3. 40	+ 4		» 18	086. 33	2, 3	9 63	— 4	
» 28	881. 62	1, 3	3. 33	— 6	ℂ	» 22	090. 31	2. 3	9. 87	+23	
» 31	884. 66	1, 3	3. 43	— 3	13	» 23	091. 34	2, 3	9. 60	— 4	
Agosto 2	886. 61	1, 3	3. 36	—15		» 24	092. 31	2, 3	9. 47	—16	
» 4	888. 67	1, 3	3. 75	+18	14	» 26	094. 33	2, 3	9. 34	—27	
» 7	891. 60	1, 3	3 60	— 4	15	Marzo 1	097. 32	2	9. 54	— 4	
» 12	896. 67	1, 3	3. 87	+ 8	16	» 5	101. 32	2	9. 79	+25	27
» 14	898. 67'	1. 3	3. 73	—12	17	» 13	109. 30	2	9 34	— 8	
» 18	902. 67	1, 3	3. 95	+ 1		» 20	116. 31	2	9. 53	+20	

NOTE. 1. Fuochi artificiali, aria agitata. — 2. Nuvole basse a NW e SE. — 3. Serata sospetta — 4. Vento forte, ℂ. — 5. Sereno Instabile. — 6. Nuvole dopo l' osservazione. — 7. Chiarore del crepuscolo. — 8. ℂ, nuvole. — 9. Cielo caliginoso. — 10, 11. Cielo fosco. — 12 ℂ. Colore di o Ceti meno giallo che nei giorni precedenti. — 13. Chiarore dell' alba. Colore aranciato. — 14. Chiarore dell' alba. — 15. Colore giallo chiaro. — 16. Chiarore dell' alba. — 17. Spari in vicinanza. — 18. Osservazione interrotta da nubi.— 19. Sospetto di veli. — 20. Cielo fosco. Sull' alba veli e cirri su tutto il cielo. — 21, 22. Sospetto di nuvole. — 23. Lunghe striscie a NE. — 24. Nuvole a S e NW. ℂ. — 25. Fumo eruttivo dell' Etna a W, con pioggia di cenere. — 26. Immagini agitate. — 27. Osservazione faticosa per difetto di movimento dell' equatoriale.

4. *Curva di Mira Ceti.* Con questi valori delle grandezze di o Ceti venne tracciata la curva di ragguaglio (Fig. 1), nella quale è notevole la regolarità e il parallelismo quasi perfetto dei due rami discendenti. In particolare il primo di questi rami non presenta nes-

suna di quelle angolosità che si vedono nelle curve della Mira comunicate da Nijland e da Ichinohe nelle Astron. Nachr. (N. 4424). Il massimo e il secondo ramo discendente ap-

paiono però come frastagliati da oscillazioni secondarie, che dimostrano anzi una certa periodicità (forse 18^d in media) per un intervallo di circa tre mesi [1]) e che ci parvero ac-

[1]) Non è la prima volta che si sospettano ineguaglianze a corto periodo nella variazione di luce della Mira; così Argelander trovò un periodo di 25^d, Schwab uno di $6^d.5$.

compagnate da sensibili variazioni nel colore della stella. È da notare però che mentre nella prima serie d'osservazioni (1909-10) venne adoperata quasi sempre la sola * di cfr. 1 (in un sol giorno anche la 2), nella seconda serie a partire dal 23 Luglio se ne adoperarono quasi sempre due. Basterebbe che una sola di queste stelle fosse leggermente variabile per spiegare in parte le dette oscillazioni. La nostra stella 1 (una bella doppia colla componente maggiore giallognola e la minore bianco-azzurrina) venne già indicata dal Guthnick nel suo celebre lavoro su Mira Ceti [1]) come variabile, ma il fatto che un osservatore come il Nijland continua a servirsi di questa stella di cfr. [2]) sembra escludere questa variabilità. Per le altre ci proponiamo di eseguire apposite ricerche, confrontando in molte sere successive e possibilmente sempre alla massima altezza sull' orizzonte la Mira colle tre stelle di confronto.

La porzione tratteggiata della nostra curva corrisponde a quel periodo di 3 mesi circa in cui per la prossimità della *Mira* al sole non possono eseguirsi osservazioni. Questo tratto di curva è quindi ipotetico.

Rilevando dalla curva di ragguaglio le ordinate corrispondenti alle date d'osservazione e formando le differenze: *Grand. osservata — grand. ragguagliata,* otteniamo i residui comunicati nella penultima colonna della precedente tabella. Il valor medio dei residui importa appena $\pm 0^m.07$ per la prima serie d'osservazioni, sale a $\pm 0^m.10$ nei primi 4 mesi della seconda serie, e raggiunge l' importo di $\pm$ 0.12 negli ultimi 6 mesi. I residui più forti $\pm$ 0.27 capitano in corrispondenza al massimo e al minimo, osservati ambedue in condizioni sfavorevoli, cioè assai vicino all'orizzonte e talvolta col chiarore crepuscolare. Il valor medio dei residui per tutte le 76 osservazioni importa esattamente un decimo di grandezza, e volendo anche ritenere questi residui in tutto il loro importo come errori di osservazione (ciò che forse è eccessivo), si avrebbe $\pm 0^m.09$ come error probabile di una determinazione di grandezza.

5. *Confronto con Nijland.* Nella fig. 1 abbiamo riprodotto (a tratto e punto) le curve comunicate dal Nijland per Mira Ceti nelle Astronomische Nachrichten (N. 4434 e 4506). La discontinuità che si nota verso il mezzo delle due curve del Nijland è un effetto del noto fenomeno di Purkinje [3]), che si presenta quando si osservano stelle diversamente colorate con strumenti diversi. Il Nijland usa osservare la Mira ad occhio nudo o col binocolo nella porzione attorno al massimo, con un cercatore di 7 cm. d'apertura o col refrattore (di 27 cm.) a misura che la variabile si fa più debole. Ogni volta che egli passa da uno strumento ad un altro più potente, la variabile, che è di luce aranciata, sembra guadagnare varii decimi di grandezza rispetto alle stelle di confronto, che sono quasi tutte bianche o giallognole. Questo è un inconveniente inevitabile del metodo delle stime, che a noi non si presenta in grazia della scala estesissima del fotometro a cuneo [4]). Ora è

---

[1]) Neue Untersuchungen über den veränderlichen Stern o (Mira) Ceti. Nova Acta. Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen akademie der Naturforscher Bd. LXXIX N. 2. V. pag. 42 [30], linea 4.

[2]) V. Astr. Nachr. N. 4355.

[3]) V. in proposito G. Müller. Die Photometrie der Gestirne. Pag. 10.

[4]) Il nostro cuneo ha 7 cm. di lunghezza. Ammettendo che si possano fare misure sicure solamente in 6 cm., e tenendo presente che 1 mm. corrisponde a $0^m.16$, se ne concluderebbe che il nostro cuneo permette di abbracciare un intervallo di qasi 10 grandezze. Se però, come riteniamo probabile, la costante deve diminuirsi gradatamente nella regione più sottile del cuneo, può darsi che questo intervallo non riesca in effetto che di 8-9 grandezze. È sempre quanto basta per comprendere le più larghe amplitudini di variabili.

interessante notare che tutte e quattro le curve parziali del Nijland attraversano la nostra, e tutte dimostrano la tendenza del metodo delle stime a dare luminosità relativamente troppo forti, quando la variabile coi mezzi d'osservazione impiegati appare molto lucida, e luminosità più deboli via via che gli strumenti divengono insufficienti. In altri termini il fenomeno di Purkinje ha carattere progressivo, e quindi l' eliminazione dei relativi errori riuscirà meglio combinando in una media le osservazioni eseguite con mezzi diversi e correggendo gradatamente i tratti di curva attorno alla discontinuità, anzichè col rialzare di un importo costante tutto un tratto di curva in modo da riconnetterlo coll'altro, lasciandone invariata la forma. Così essendo, è chiaro che la curva definitiva risultante dalle osservazioni del Nijland, dovrà coincidere presso a poco colla nostra. In particolare l'amplitudine non potrà differire che di qualche decimo di grandezza, su 7 grandezze circa, e ciò dimostra l' attendibilità del valore ammesso per la costante del nostro cuneo. Lo scarto fra la nostra curva e quelle del Nijland supera raramente la mezza grandezza, ed è veramente singolare come la nostra curva passi bene in mezzo alle due curve staccate del Nijland nelle osservazioni del 1909-10.

Se altrettanto non avviene nelle osservazioni del 1910-11, ciò dipende unicamente dal fatto che in queste le stime col binocolo vennero sospese quando la Mira raggiunse la 6ª grandezza, mentre nel 1909-10 erano state spinte fin quando raggiunse la 7ª.

In ambedue i casi però la coincidenza fra i risultati del metodo delle stime e del metodo fotometrico si ha col binocolo verso la 5.4 — 5.5 e col cercatore verso la 7.3 — 7.4.

Analoghi riscontri si potrebbero fare anche esaminando le stime fatte dal Nijland a occhio nudo o col refrattore, ma quanto abbiamo rilevato basta già a dimostrare la costanza d' apprezzamento dei due osservatori, e depone favorevolmente per la precisione intrinseca dei risultati ottenuti nelle due maniere.

Piuttosto rilevante appare però la divergenza delle due curve dopo il minimo del 1911, raggiungendo l'importo di 7—8 decimi di grandezza, ma qui oltre al fenomeno di Purkinje dovrebbe influire la grandezza ammessa dal Nijland pel compagno della Mira. Egli ammette come risultato di misure fotometriche eseguite a Potsdam [1]) la grandezza $9^m.87$, mentre dalle nostre misure risulta 9.42. Tutte le autorità da noi consultate in proposito si avvicinano più al nostro valore che a quello del Nijland, anzi ne deviano in senso opposto. Abbiamo trovato infatti:

Guthnick (Normalskala a pag. 103 della Mem. cit.)	. . . .	9. 13
Harvard Photometry	Autorità Hagen [2]).	9. 08
	Autorità Guthnick (pag. 62, Mem. cit.)	9. 19
	Autorità Pračka [3])	9. 30
Hagen [2])		9. 2
Ichinohe [4]) (BD)		9. 0

Specialmente la seconda determinazione di Harvard, fondata com' è su ben 34 notti di osservazioni, dovrebbe avere un alto grado di sicurezza intrinseca. Lo scarto di ben 7

[1]) V. Astron. Nachr. N. 4355.

[2]) Atlas... Series IV, 806, N. 10.

[3]) Untersuchungen über den Lichtwechsel älterer veränderlicher Sterne nach den Beobachtungen von Prof. D.r V. Safarik in Prag. Pag. 40.

[4]) Astron. Nachr. N. 4346.

decimi di grandezza da Potsdam non può esser quindi che di natura sistematica, ma la differenza fra il sistema fotometrico di Harvard e quello di Potsdam è ben conosciuta [1]) e si sa che importa $0^m.35$ per le stelle bianche fra la 7 e la 7.5, $0^m.37$ per le stelle, fra la 8 e la 8 5, per cui si potrebbe attendere tutt'al più una differenza di 4 decimi fra la 9 e la 9.5: rimane sempre uno scarto di tre decimi che non si sa spiegare.

Eliminata questa differenza, la curva del Nijland si avvicinerebbe sensibilmente alla nostra anche nell' ultimo tratto. Il fatto poi che dalla nostra curva risulta come avvenuto il minimo negli ultimi di febbraio, mentre non ne dà cenno la curva del Nijland potrebbe spiegarsi coll' influenza progressiva del fenomeno di Purkinje dovuta alla diminuzione di luce effettiva della variabile e a quella apparente prodotta dall' atmosfera terrestre pel fatto che nelle ultime osservazioni la Mira veniva a trovarsi sempre più bassa sull' orizzonte.

6. *Confronto con Ichinohe.* L' astronomo giapponese Naozo Ichinohe eseguiva a Tokio press'a poco verso la stessa epoca e sotto una stessa latitudine [2]) come noi a Catania delle accurate serie di stime della Mira Ceti, i cui risultati sono comunicati nelle Astron. Nachr. N. 4346, 4434 e 4520.

Dalle curve annesse abbiamo rilevato le grandezze della variabile di 20 in 20 giorni e le abbiamo messe a riscontro con quelle risultanti dalla nostra curva. Si ottenne così:

Giorno Giuliano	GRANDEZZE		$I-B$	Giorno Giuliano	GRANDEZZE		$I-B$
	B	I			B	I	
	m	m			m	m	
2418580	3.71	3.30	−0.41	2418900	3.39	4.00	+0.11
600	4.28	4.15	−0.13	920	4.56	4.70	+0.14
620	5.10	5.30	+0.20	940	5.36	5.50	+0.14
640	6.08	6.00	−0.08	960	6.21	6.40	+0.19
660	7.00	7.00	0.00	980	7.02	7.20	+0.18
680	7.88	7.65	−0.23	2419000	7.75	7.95	+0 20
700	8.58	8.00	−0.58	020	8.47	8.48	+0.01
720	9.04	8.90	−0 14	040	9.10	8.85	−0.25
740	9.38	9.40	+0.02	060	9.50	9.15	−0.35
				080	9.66	9.60	−0.06
2418880	3.36	3.35	−0.01	100	9.55	10.15	+0.60

Scorrendo la colonna delle differenze si scorge subito come l'andamento sia assai più regolare nelle differenze del 1910-11 che non in quelle dell'anno precedente. La ragione di questo fatto ce la fornisce lo stesso A. colla seguente spiegazione che traduciamo dall' ultima delle note citate: " Le grandezze date nella lista delle stelle di cfr. e usate per la riduzione delle precedenti serie di osservazioni sono soltanto provvisorie e dovranno essere in seguito rivedute. L' incertezza è soprattutto rilevante per alcune stelle deboli, cosicchè nella presente riduzione per quelle stelle che sono comuni alla mia lista e a quella data dal Prof. Nijland nel Num. 4355 delle Astron. Nachr vennero sostituite le grandezze del Prof. Nijland a quelle prima usate. „

Si comprende bene che l' incertezza nelle grandezze delle stelle di confronto, delle quali occorre sempre un gran numero col metodo delle stime, si traduce in tante sinuosità nella curva di luce della variabile, che danno una falsa idea dell' andamento del feno-

[1]) Cfr. PD, pag. XXXIV

[2]) Tokio è soltanto 2° più a Sud di Catania.

meno. Tali sinuosità sono infatti manifeste nella curva data dall' A. nel N. 4434, mentre mancano nell'ultima curva ad eccezione di una sola verso la fine della serie che si tradisce collo scarto di +60 nella precedente tabella, dopo gli altri residui assai più piccoli e concordanti fra loro.

Nessun dubbio che quest' anomalia, al pari di quella già notata nel confronto con Nijland, dipende dalla grandezza ammessa pel compagno della Mira.

1. *Epoche del massimo e dei minimi. Periodo. Amplitudine.* Come epoche presumibili del massimo e dei minimi la nostra curva fornisce:

	Epoche osservate	Efemeride di Guthnick	Oss. — Guthn.
Min.	1910 Marzo 25	Aprile 1	— 7^d
Max.	„ Luglio 21	Agosto 3	—14
Min.	1911 Febb. 17	Febbr. 26	— 9

Mentre dunque i massimi del 1908 e 1909 si verificarono secondo Nijland e Ichinohe (Astron. Nachr. 4434) in coincidenza quasi perfetta colla previsione di Guthnick, si avrebbe un anticipo di 10^d in media negli elementi da noi determinati nel 1910-11. Press' a poco lo stesso anticipo si trova confrontando il periodo di 331^d assegnato da Guthnick cogli intervalli di tempo compresi fra le epoche di pari luminosità della variabile. Abbiamo infatti (dai rami discendenti) per le epoche in cui la Mira raggiunse le grandezze 4, 4.5, ... 9 rispettivamente:

Grand.	Ep. 1909-10	Ep. 1910-11	Differ.
m 4.0	2418591	2418904	313^d
4.5	606	918	312
5.0	618	931	313
5.5	628	943	315
6.0	638	955	317
6.5	649	967	318
7.0	660	979	319
7.5	671	993	322
8.0	683	2419007	324
8.5	697	021	324
9.0	718	036	318

Il valor medio dei detti intervalli importa 318^d. Abbiamo quindi un anticipo di 13^d sul periodo di Guthnick, in buon accordo coll' anticipo di 10^d in media trovato sopra. Ciò sta a significare che tutto il ramo del 1910-11 a partire dal massimo si presenta più depresso di quello del 1910-11, ossia l' ultimo massimo più acuto del precedente. Mentre infatti nel 1909 si ebbe un intervallo di oltre 2 mesi attorno al massimo con variazione non superiore a mezza grandezza [1]), nel 1910 questo intervallo si riduce a poco più di un mese. Tutto questo conduce ad ascrivere il massimo del 1910 alla terza delle quattro specie di massimi descritte dal Guthnick nella sua memoria più volte citata, e si potrebbe prevedere fin d' ora che i futuri massimi andranno decrescendo fino a ridursi a quelli della 2ª specie (grandezza massima di poco più lucida della 5ª) se non fosse che i futuri massimi

[1]) V. in proposito le curve comunicate nel Num. 4434 delle Astron. Nachr.

per 4 o 5 anni almeno non saranno osservabili, capitando troppo vicini alla congiunzione della Mira col sole.

Come grandezza del massimo ragguagliato troviamo 3.3, massimo assoluto 3.1, in buon accordo colla grandezza 3.2 indicata dal Nijland nel Num. 4506 delle Astron. Nach. Anche per l' epoca del massimo ci troviamo in eccellente accordo, indicando egli l' ep. Luglio 20, contro Luglio 21 come risulta a noi. Egli soggiunge peraltro esser questa volta la determinazione del massimo molto incerta. Ancora più incerta è quella dell' Ichinohe, che trova (Astron. Nachr. N. 4520) Max. 1910 Luglio 25, Grand. 3.1.

Come grandezza del minimo troviamo rispettivamente

	1910	1911
Min. ragguagl.	$9.^m4$	$9.^m7$
Min. assoluto	9. 5	9. 9

L' amplitudine ha raggiunto quindi 6.8 grandezze, in buon accordo cogli elementi comunicati dal Nijland nel Num. 4485 delle Astron. Nachr. (amplitudine visuale 6.6, amplitudine corretta delle differenze sistematiche strumentali 7.0).

Finalmente per l' intervallo di tempo $M-m$ fra il massimo del 1910 e il minimo precedente, otteniamo 118^d, in perfetta coincidenza col valor medio ($118^d.94$) ricavato dal Guthnick in base a tutte le osservazioni conosciute nella memoria più volte citata. Il Nijland invece dalle sue proprie osservazioni dell' ultimo decennio ha ricavato il valor medio $M - m = 133^d$.

II. R. Orionis.

1. *Determinazione della grandezza della stella di confronto.* Abbiamo raccordato in 8 sere di osservazione la stella di confronto

$$1 = \text{BD} + 8.817 \quad \text{Gr. BD } 8.9 \quad \text{Hagen } 8.8$$

all' altra

$$2 = \text{BD} + 7.759 \quad \text{Gr. BD } 6.8 \quad \text{HP } 6.52 \quad \text{PD } 6.70 \quad \text{Col. BG}$$

Si ottenne

Data			Δ Gr. (1-2)	Data			Δ Gr. (1-2)
1909	Decembre	28	2.94	1910	Novembre	9	3.04
1910	Gennaio	5	2.90	1911	Gennaio	19	2.77
»	»	12	2.87	»	»	28	2.92
»	Novembre	4	2.79	»	Febbraio	6	2.80

In media quindi

$$\Delta \text{Gr. } (1-2) = 2.88 \pm 0.^m02,$$

ciò che porta a concludere la grandezza 9.58 (PD) per la stella 1 con divario molto rilevante dalle stime di Hagen e della BD.

2. *Grandezze concluse per R Orionis.* Le osservazioni raccolte nel 1909-10-11 per questa variabile conducono, insieme alle grandezze 6.70 (PD) e 9.58 delle stelle di cfr. 2 e 1 alle seguenti grandezze di R Orionis.

Data 1909-10	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di R Orion.	Note	Data 1910-11	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di R Orion.	Note
Decem. 28	669. 39	1	10. 28		Aprile 11	773. 34	1	11. 15	
Gennaio 5	677. 38	1	9. 81		Novemb. 4	980. 70	1, 2	11. 95	
12	684. 38	1	10. 07		9	985. 69	1, 2	12. 18	
16	688. 38	1	9. 95		Genn. 19	1056. 36	1, 2	10. 31	Cielo 3
Febbraio 2	705. 37	1	9. 71		28	1065. 41	1, 2	10. 57	
12	715. 40	1	10. 32	1	Febbraio 6	1074. 43	1, 2	10. 38	☾
24	727. 42	1	10. 54		17	1085. 40	1	10. 66	Cielo 1
Marzo 1	732. 39	1	10. 62		22	1090. 35	1	10. 68	
4	735. 38	1	10. 58		Marzo 1	1097. 40	1	10. 41	Cielo 1
11	742. 36	1	10. 83		17	1113. 34	1	11. 00	» ☾
22	753. 37	1	11. 12		25	1121. 35	1	11. 18	Cielo 3
Aprile 6	768. 32	1	10. 79		Aprile 15	1142. 35	1	11. 27	Cielo 2

1. Osservazione interrotta da nubi.

Questo materiale d'osservazione è troppo scarso per servir da solo a tracciare le curve di luce con qualche sicurezza; potrà però servire insieme alle osservazioni raccolte altrove.

Del resto in nessun modo avremmo potuto ottenere le curve complete, visto che questa variabile scende nel minimo oltre la 13ª grandezza, mentre col nostro strumento è dubbio se si possano vedere (non certo misurare) le stelle di 12ª.

Come epoche dei massimi risultati dalle nostre osservazioni trovammo (con grande incertezza)

Max. 1910 Genn. 22 (Effemeride Genn. 28)

Max. 1911 Genn. 15 (Effemeride Febb. 10.)

Il periodo risulterebbe quindi di 358^d, mentre le effemeridi (Hartwig) assegnano 377^d. È da notare che il massimo del 1911 può esser avvenuto molti giorni prima dell'epoca qui indicata, poichè la contrarietà della stagione non ci permise di raccogliere osservazioni in tutto il Dicembre e nella prima metà di Gennaio. Perciò il divario fra il periodo attuale e quello indicato dalle effemeridi può essere maggiore, non mai minore di quello suaccennato.

III. U Virginis.

1. *Determinazione delle grandezze delle stelle di confronto.* Per le quattro stelle di cfr. adoperate

1 = BD + 5. 2682 Gr. BD 8.2

2 = BD + 6. 2660 „ „ 6.7 PD 6.59 HP 6.39

3 = Hagen 11 Gr. Hagen 9.9

4 = BD + 6. 2666 Gr. BD 9.0 Hagen 9.1

abbiamo ottenuto fra il 1910 e il 1911 i seguenti confronti:

Confronti 1-2		Confronti 4-1		Confronti 3-4		Confronti 3-1	
Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.
1910 Gennaio 9	1.20	1911 Marzo 12	2.10	1910 Luglio 27	0.98	1910 Aprile 4	3.47
» » 11	1.24	» » 15	(3.07)[1]	» Agosto 1	0.84	» » 15	3.35
1911 Aprile 7	1.37	» » 19	2.14	» » 6	0.83		
» » 15	1.33	» » 23	2.23	» » 7	1.06		
» » 25	1.40	» » 29	1.90	1911 Genn. 24	1.08		
» Maggio 6	1.21	» » 31	2.09	» Febbr. 7	1.10		
		» Aprile 5	1.89	» » 23	1.26		
				» Marzo 4	1.05		
				» Maggio 18	0.93		
				» » 19	0.95		
Medie concluse	1.29 ± 0.02		2.06 ± 0.04		1.01 ± 0.03		(3.41)

[1]) L. P. a 7° dal luogo della variabile.

Ammessa quindi la grandezza 6.59 (PD) per la stella 2, ne seguono rispettivamente le grandezze 7.88, 9.94, 10.95 per le stelle 1, 4 e 3.

Sono molto forti gli scarti (rispettivamente $0^m.8$ e $1^m.0$) di queste due ultime grandezze dalle corrispondenti stime di Hagen. Solo una piccola parte di questi scarti ($0^m.2$ o $0^m.3$) può spiegarsi colla differenza sistematica fra la PD, a cui ci siamo collegati noi, e la HP a cui si riconnettono le grandezze di Hagen. La più gran parte è da ascrivere forse al fatto che la costante del cuneo determinata da stelle di PD fra la 3ª e l' 8ª non vale più per stelle oltre la 9ª, che si estinguono generalmente col campo ancora chiaro. Per ora non possiamo che accettare i precedenti risultati, attendendo che sia ultimato lo studio del cuneo, ma ricordiamo incidentalmente che per le stelle oltre la 9ª le misure eseguite a Potsdam risultano deviare molto fortemente (e proprio nello stesso senso come capita a noi) dalle misure di Harvard [1]).

2. *Grandezze di U Virginis.* Coi valori trovati per le grandezze delle stelle di cfr. le osservazioni del 1909-10 e dei primi 5 mesi del 1911 forniscono le seguenti grandezze di U Virginis [2]).

Data 1909-10	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di U Virg.	Res.	Note	Data 1910	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di U Virg.	Res.	Note
Dec. 27	668.77	1	8.90	−11		Febbr. 19	722.71	1	9.16	+ 1	
Genn. 3	675.73	1	8.79	− 5	☾	23	726.71	1	9.05	+ 4	☾
8	680.73	1	8.94	+22		26	729.36	1	8.90	−10	
9	681.73	1	8.70	0		Marzo 11	742.72	1	9.92	0	
10	682.73	1	8.84	+15		16	747.72	1	10.38	+ 8	
11	683.71	1	8.62	− 4		Aprile 4	766.40	1, 3	11.22	−18	
15	687.73	1	8.55	− 1		15	777.41	3	12.00	+ 8	☾
19	691.74	1	8.50	0		Maggio 3	795.4 A stima U ≤ * 19 Hagen (11.5)				
26	698.72	1	8.49	+ 1	☾						
31	703.72	1	8.48	− 8	»	Luglio 9	862.4	3	10.43	+ 6	
Febbraio 2	705.73	1	8.75	+12	»	11	864.36	3	10.23	0	
6	709.73	1	8.82	+ 1		14	867.37	3	9.78	−32	☾
11	714.70	1	9.17	+ 4		21	874.37	1	9.92	+20	»

[1]) Vedi quanto si è detto sopra circa le misure fotometriche del compagno di Mira Ceti (pag. 36).

[2]) L' estinzione è sempre trascurabile.

Data 1910		Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Grand. di U Virg.	Res.	Note	Data 1911		Giorno giuliano 2419000+	* di cfr.	Gr. di U Virg.	Res.	
Luglio	22	875.37	1, 4	9 81	+14	☾	Genn.	24	061.75	3, 4	11.36	0	
	26	879.37	4	9.49	0		Febbr.	7	075.72	3, 4	10.56	0	
	27	880.37	3, 4	9.44	0			23	091.70	3, 4	9.75	+ 7	
	31	884.38	4	9.36	+12		Marzo	4	100.68	3, 4	9 08	− 5	
Agosto	1	885.37	3, 4	9.25	+ 6			12	108.70	1, 4	8.92	0	☾
	2	886 38	3, 4	9.12	− 2			19	115.69	1, 4	8.94	+ 3	nubi
	5	889.38	3, 4	8.72	−24			25	121.40	1, 4	9.03	+ 6	
	6	890.35	3, 4	8.75	−21			29	125.66	1, 4	9.14	+ 8	
	7	891.37	3, 4	8.76	−16			31	127.65	1, 4	9.00	−12	
	8	892.35	4	9.10	+22		Aprile	5	132.65	1, 4	9.15	− 8	
	10	894.35	4	9.00	+20			7	134.59	1, 2	9.35	0	
	17	901.36	1, 4	8.53	− 9	☾		15	142.41	1, 2	9.67	+ 2	☾
	24	908.34	1, 4	8.87	+20			25	152.43	1, 2	9.90	−13	
	25	909.33	4	8.73	+ 5		Maggio	6	163.53	1, 2	10.73	+11	☾
	28	912.33	4	8.84	+ 6	Fuochi		18	175.53	3, 4	11.12	− 5	nubi
	30	914.32	1, 4	8.67	−18			19	176.53	3, 4	11.27	+ 4	

3. *Risultati.* I tre rami di curva raccolti fra il 1910 e il 1911 (v. fig. 2) non sono molto somiglianti fra loro. Il primo presenta un massimo secondario ben pronunziato, dopo di che la curva discende molto più rapidamente che nel terzo ramo. Questo a sua volta presenta un' ascesa molto più rapida del secondo ramo, senza dar cenno nè di massimi secondarî, nè di quei forti scarti che si notano fra le singole osservazioni attorno al secondo ramo della curva di ragguaglio. Il massimo secondario potrebbe dipendere da variabilità dell' unica stella di confronto (1 = BD + 5°.2545) adoperata nella prima serie di osservazioni, ma questa ipotesi non sembra convalidata dai 12 confronti di questa colle altre due stelle di confronto successivamente adoperate. Gli scarti della seconda serie di osservazioni trovano sufficiente spiegazione nella difficoltà delle misure, quando la variabile non poteva osservarsi che di prima sera e sempre molto bassa sull' orizzonte. Tutto considerato, crediamo che i cambiamenti di forma fra questi tre rami siano reali e dovuti a cause che agiscono in modo graduale. Anche l' intensità della luce nel massimo degrada progressivamente dal primo al terzo ramo. Ricordiamo che anche altre variabili, notabilmente la Mira Ceti, presentano fenomeni analoghi.

Pei tre massimi si ottennero in modo abbastanza sicuro le tre epoche:

Epoche osservate	Diff.	Epoche previste [1] (Hartwig — Schulhof)
2418697^d = 1910 Gennaio 25		Gennaio 9
	207^d	
2418904 = » Agosto 20		Agosto 3
	208	
2419112 = 1911 Marzo 16		Febbraio 24

Le differenze di 207^d e 208^d rispettivamente sono in ottimo accordo col valor medio del periodo (206^d.92 secondo Hartwig, 206^d.008 secondo Schulhof); però le epoche os-

[1]) Le epoche dei massimi di U Virginis sono assegnate in modo concorde nelle effemeridi di Hartwig (A. G.) e di Schulhof (B. d. L.). Notiamo però che gli elementi assegnati da Schulhof (Annuaire du B. d. L. pour l' an 1909) per U Virginis (l. c. pag. 644 N. 569) non vanno d' accordo con le dette epoche.

Fig. 2.

servate sono in ritardo di 16, 17 e 20 giorni rispetto alle previsioni secondo gli elementi ammessi da Hartwig

$$\text{Max} = 2402784^d + 206^d.92\ E - 0.006\ E^2,$$

mentre risultano in anticipo di 14, 13 e 11 giorni rispetto alle previsioni secondo gli elementi ammessi da Schulhof

$$\text{Max} = 1909 \text{ Luglio } 17 + 206^d\ 008\ E - 0^d.006\ E^2$$

Circa le epoche dei minimi nessuna deduzione sicura può farsi in base alle nostre curve, perchè la variabile si rende invisibile per il nostro Cooke per uno spazio di circa 2 mesi attorno al minimo.

Come grandezza media nel massimo otteniamo $8^m.7$, con scarto piuttosto sensibile dai dati di Hartwig (8^m) e di Schulhof ($7^m.9$); come grandezza presuntiva del minimo $12^m.5$ in buon accordo coi citati AA.

Il valor medio dei residui (scarti delle singole determinazioni di grandezza dalla curva di ragguaglio) importa $= \pm 0^m.06$, $\pm 0^m.13$, $\pm 0^m.05$ rispettivamente pei tre rami di curva. Abbiamo già accennato sopra la ragione per cui le misure della seconda serie d'osservazioni riuscirono necessariamente meno precise. Nel complesso si ha il Val. med. $\pm 0^m.08$, abbastanza piccolo.

IV. V Virginis.

1. *Grandezza delle stelle di confronto.* Le due stelle di cfr. adoperate per V Virginis 1 = BD — 2.°3684, 2 = BD — 2.°3687 vennero confrontate fra loro in tre sere sol-

tanto coi risultati seguenti:

1910 Febbr. 2 Δ Gr. (2 — 1) = + 4.14 (Campo fortemente rischiarato dalla luce dell' alba)
» » 14 3.41
» Maggio 3 3.54

Escludendo il primo valore per la ragione contro indicata si ha dagli altri due in media

$$\Delta \text{ Gr. } (2 - 1) = 3.48$$

e quindi colla Gr. 7.58 (HP) assegnata da Hagen [1]) per la prima stella si deduce la grandezza 11.06 per la seconda. Hagen trova invece (a stima) la grandezza 9.9. Questo divario di più d' una grandezza nella misura delle stelle deboli fra il metodo visuale e quello fotometrico è probabilmente di carattere sistematico, perchè trova conferma nei risultati delle misure di U Virginis, di o Ceti e di altre stelle.

2. *Grandezze di V Virginis.* I 22 confronti di V Virginis già comunicati nel precedente materiale d'osservazione, forniscono colle grandezze 7.58 e 11.06 delle due stelle di cfr. 1 e 2 le seguenti grandezze di V Virginis.

Data 1910	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di V Virg.	Res.	Note	Data 1910	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di V Virg.	Res.	
Genn. 10	682.75	2	11.20	—12		Febbr. 22	725.72	1	8.73	—13	☾
15	687.75	2	10.62	+18	alba	25	728.70	1	8.78	—10	
19	691.76	2	9.82	0	»	Marzo 3	734.73	1	8.92	— 2	
26	698.75	2	8.95	—29		7	738.73	1	8.83	—19	
31	703.74	1	9.11	+ 5	[2])	19	750.72	1	9.92	+54	
Febbr. 2	705.76	1	8.76	—24	[3])	Aprile 6	768.47	1	10.11	+ 1	
6	709.75	1	8.90	— 4		8	770.42	1	9.97	—20	
11	714.72	1	9.06	+17		11	773.44	1	10.20	— 8	
12	715.74	1	9.25	+37		15	777.43	1	10.35	—10	☾
14	717.72	1	9.16	+30		18	780.35	1, 2	10.77	+16	»
19	722.72	1	9.00	+14	nubi	Maggio 3	795.38	1	10.98	—18	

[2]) Cfr. incompleto per nubi.
) In ultimo campo fortemente rischiarato.

3. *Risultati.* Il ragguaglio grafico delle misure fornisce (v. Fig. 3) come epoca presumibile del massimo

1910 Febbraio 19

contro Marzo 12 come prevedevano le effemeridi (Hartwig, Schulhof). Anche tenendo conto della incertezza notevole della nostra determinazione, poichè giusto attorno al massimo si notano profonde oscillazioni nei valori osservati rispetto ai valori ragguagliati, è probabile che il massimo sia avvenuto effettivamente in anticipo di una diecina di giorni almeno, in confronto alla previsione.

Veramente notevole è la rapidità con cui varia la luce nel ramo ascendente; si tratta di un gradiente di quasi 2 decimi di Gr. al giorno, mentre le altre variabili a lungo pe-

[1]) Cfr. Hagen Ser. I, 4816 N. 1 e Ser. IV, 4805 N. 2.

riodo da noi studiate hanno tutte gradienti inferiori al decimo. Disgraziatamente questa interessante variabile è troppo debole pei nostri mezzi d' osservazione, al che si deve se i residui raggiungono importi inusitati. I più forti di questi residui (Febbraio 12 e Marzo 19) sono forse anche imputabili a scambio di stella. Come grandezza massima otteniamo $8^m.9$ in buon accordo con Hagen (8 ½) e con Schulhof ($8^m.7$). Nel minimo la variabile scende al disotto della 13ª.

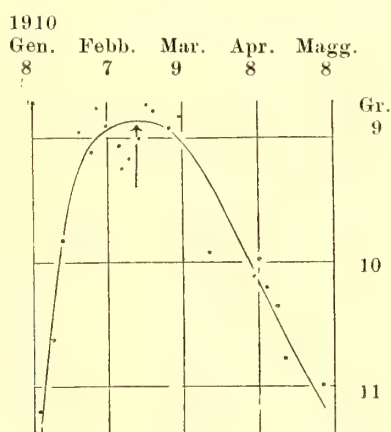



Fig. 3.

V. R Hydrae.

1. *Grandezze delle stelle di confronto.* Per la più lucida delle due stelle di confronto (* 2 = BD — 22°,3604) ammettiamo la grandezza 8.15 (HP) assegnata in Hagen (Atlas, Series IV, 4826, Num. 6). Per la stella più debole (* 1 = BD — 22,° 3600) abbiamo i dieci confronti seguenti :

Data			Δ Gr. (1 - 2)	Data			Δ Gr. (1 - 2)
1910	Aprile	15	1.38	1910	Giugno	3	1.61
»	Maggio	4	1.39	»	»	7	1.38
»	»	12	1.56	»	»	13	1.08
»	»	16	1.59	»	»	21	1.72
»	»	26	1.79	»	Luglio	10	1.21

In media dunque

$$\Delta \text{ Gr. } (1-2) = 1.^m47 \pm 0.^m05.$$

La grandezza $9^m.62$ così ottenuta per la stella di cfr. 1 non differisce che per $0^m.05$, nei limiti cioè dell' e. p., dalla grandezza ($9^m.57$) ottenuta mediante le osservazioni del 1909 [1]).

2. *Grandezza della variabile.* Colle grandezze 8.15 e 9.62 delle stelle di cfr. 2 e 1, i singoli confronti della variabile comunicati nel materiale d' osservazione forniscono per le

[1]) V. *Memorie della Soc. degli Spettrosc. Ital.* Vol. 39 (1910) pag. 24 e segg.

varie date le seguenti grandezze di R Hydrae, che completiamo colle grandezze risultanti dalle osservazioni eseguite negli ultimi del 1909 e nei primi del 1911.

Data 1909-10	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di R Hydr.	Res.	Note	Data 1910-11	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di R Hydr.	Res.	Note
Decem. 11	652.74	2	6.61	— 5		Giugno 7	830.39	1	9.42	—22	
21	662.72	2	6.89	0		13	836.41	1	9.80	+44	
27	668.74	2	6.91	—12		14	837.39	1	9.30	0	
Gennaio 3	675.72	2	7.35	+16	☾	21	844.41	1	9.15	+15	☾
8	680.76	2	7.30	0	alba	27	850.41	1	8.71	— 3	
18	690.71	2	7.40	—13	nubi	Luglio 1	852.42	1	8.33	—25	
20	692.73	2	7.59	0		6	859.39	1	8.36	0	
26	698.76	2	7.83	+ 9	☾	10	863.38	1	8.12	— 8	
Febbraio 2	705.74	2	7.89	— 2	»	15	868.36	1	7.81	—22	☾
11	714.74	2	8.20	+ 6		19	872.36	1	7.73	—16	»
22	725.75	2	8.40	— 3	☾	25	878.36	1, 2	7.76	+ 4	
Marzo 2	733.74	2	8.61	— 4	»	26	879.36	1	7.93	+23	
17	748.70	2	9.13	0		27	880.37	1	8.03	+44	
Aprile 6	768.73	2	9.80	0		Agosto 2	886.35	1	7.69	+11	
15	777.45	1	10.09	+ 6			2419000+				
Maggio 4	796.38	1	10.18	— 8		Decem. 1	007.74	2	5.08	0	
12	804.39	1	10.33	+ 4		13	019.73	2	5.22	— 2	
16	808.37	1	10.29	0		23	029.76	2	5.85	+16	
26	818.44	1	10.25	+11		26	032.74	2	5.74	— 8	
Giugno 1	824.40	1	9.82	— 9		Gennaio 3	040.75	2	5.96	—13	
2	825.40	1	9.67	—20		12	049.75	2	6.30	0	☾
3	826.38	1	9.62	—19		24	061.68	2	6.52	— 3	

3. *Risultati.* Per pochi giorni è mancata la determinazione del massimo del 1910, massimo che non si prevedeva però così vicino, dato che le effemeridi (Hartwig, Schulhof) non assegnavano alcun massimo nel 1910, ma solo pel 10 gennaio 1911. La nostra curva

Fig. 4.

mostra in ogni modo che la previsione del massimo era errata di oltre 40 giorni. Ben riuscita è invece la determinazione del minimo di cui ci risulta l' epoca

min. 1910 Maggio 14,

in anticipo di quasi due mesi sulla previsione delle accennate effemeridi (Luglio 4). Anche le osservazioni del 1909 ci avevano dato un notevole anticipo (26 giorni), ma lo anticipo attuale ammonta quasi al doppio di quello, ciò che farebbe pensare che anche la durata del periodo (425^d) assegnata dalle effemeridi sia attualmente poco approssimata.

L' amplitudine di oltre cinque grandezze (5.0 — 10.3) risultante dalle nostre osservazioni si accorda molto bene coll' amplitudine riportata nelle effemeridi di Schulhof (4.5 — 9.7).

A due riprese si notano nel ramo ascendente delle profonde depressioni, fin quasi al l' importo di mezza grandezza, che forse non sono imputabili a puri e semplici errori di osservazioni, ma corrispondono a qualche fenomeno reale o nella variabile stessa o nelle stelle di confronto o dipendente infine dall' atmosfera terrestre (fenomeno di Purkinje in relazione colla forte colorazione rossa di R Hydrae). Nel tracciare la nostra curva non ne abbiamo tenuto conto, ciò che ha per effetto naturalmente di aumentare i valori O — C e quindi l' error probabile delle singole osservazioni. In ogni modo, questo non supera $\pm 0^m.092$.

VI. S Ursae minoris.

1. *Grandezze delle stelle di confronto.* Per la determinazione della differenza di grandezza delle due stelle di confronto

$$1 = BD + 78^o.518$$
$$2 = BD + 79^o.467$$

vennero istituiti appositi confronti in sei sere fra il Maggio e il Luglio e in altre sei fra il Settembre e il Novembre, questi ultimi secondo la nuova disposizione doppiamente simmetrica accennata nell' introduzione. Abbiamo trovato rispettivamente:

Data	Δ Gr. (2 - 1)	Data	Δ Gr. (2 - 1)
1910 Maggio 3	2.15	1910 Settembre 23	1.97
» » 18	1.95	» Ottobre 1	1.83
» Giugno 1	2.26	» » 11	1.87
» » 11	2.01	» » 22	1.88
» » 20	1.87	» » 29	1.89
» Luglio 24	2.02	» Novembre 7	1.87

È manifesto l'accordo assai migliore della seconda serie di valori ottenuti in modo più omogeneo e anche in generale, con un maggior numero di misure. Fondandoci perciò unicamente sulle ultime sei determinazioni, otteniamo

$$\Delta \text{Gr.} \ (2 - 1) = 1^m.88 \pm 0^m.02.$$

Secondo la HP la differenza di grandezza delle due stelle in questione importerebbe invece $2.^m35$ con divario di quasi mezza grandezza dal nostro risultato. Ammettendo in

ogni modo per la più lucida di queste stelle la Gr. $8^m.36$ assegnata in Harvard, otteniamo per l'altra la Gr. 10.24, dopo di che i confronti comunicati nel precedente materiale d'osservazione conducono alle seguenti

2. *Grandezze della variabile.*

Data 1910	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di S Ursae minoris	Res.	Note	Data 1910-11	Giorno giuliano 2418000+	* di cfr.	Gr. di S Ursae minoris	Res.	Note
Gennaio 5	677.42	2	8.63	0		Settemb. 1	916.37	2	10.45	— 6	
Febbr. 14	717.75	1	8.35	— 2		» 8	923.43	2	10.27	—13	
» 25	728.73	1	8.37	+ 3		» 23	938.42	1, 2	10.29	+12	
Marzo 10	741.73	1	8.35	— 3		Ottobre 1	946.38	1, 2	10.20	+16	
» 17	748.72	1	8.37	— 6		» 11	956.70	1, 2	9.97	+12	alba
» 30	761.71	1	8.57	— 6		» 22	967.70	1, 2	9.52	—13	nubi
Aprile 10	772.70	1	9.02	+18	alba	» 29	974.72	1, 2	9.38	—13	alba
» 20	782.67	1	9.17	+12		Novemb. 7	983.42	1, 2	9.43	+ 9	
» 23	785.34	1	9.03	—10	©	» 26	1002.70	1	8.96	0	
Maggio 3	795.64	1	9.51	+15		Decem. 1	1007.70	1	8.93	+ 7	
» 15	807.39	2	9.54	—10		» 13	1019.71	1	8.71	+ 9	
» 18	810.39	2	9 63	— 8		» 23	1029.67	1	8.57	+14	
Giugno 1	824.64	2	10.10	+ 6		» 26	1032.70	1	8.36	— 1	
» 11	834.41	2	10.13	—15		» 29	1035.72	1	8.19	—16	nubi
» 20	843.64	2	10.58	+ 6		Gennaio 3	1040.70	1	8.35	+ 3	
Luglio 2	855.41	2	10.87	+ 7		» 12	1049 69	1	8.51	+21	
» 12	865.37	2	11.04	+ 8	©	» 19	1056.75	1	8.39	+ 4	
» 24	877.39	2	10.81	—12		» 22	1059.69	1	8.40	+ 3	
» 28	881.49	2	11.00	+12		» 25	1062.71	1	8.33	— 7	
Agosto 2	886.41	2	10.58	— 2		» 28	1065.73	1	8.27	—17	
» 7	891.46	2	10.87	+ 1		Febbraio 2	1070.71	1	8.37	—15	
» 19	903.42	2	10.62	— 8	©	» 8	1076.70	1	8.69	+ 6	
» 23	907.39	2	10.64	0	»	» 17	1085.42	1	8.81	0	
» 27	911.36	2	10.35	—23		» 28	1096 67	1	9.11	+ 2	agit.

3. *Risultati.* L'esame della curva di ragguaglio (Fig. 5) delle grandezze ottenute per S Ursae minoris mostra le seguenti principali caratteristiche in contrasto coll'andamento generale delle curve di luce delle variabili a lungo periodo: 1° la discesa è sensi-

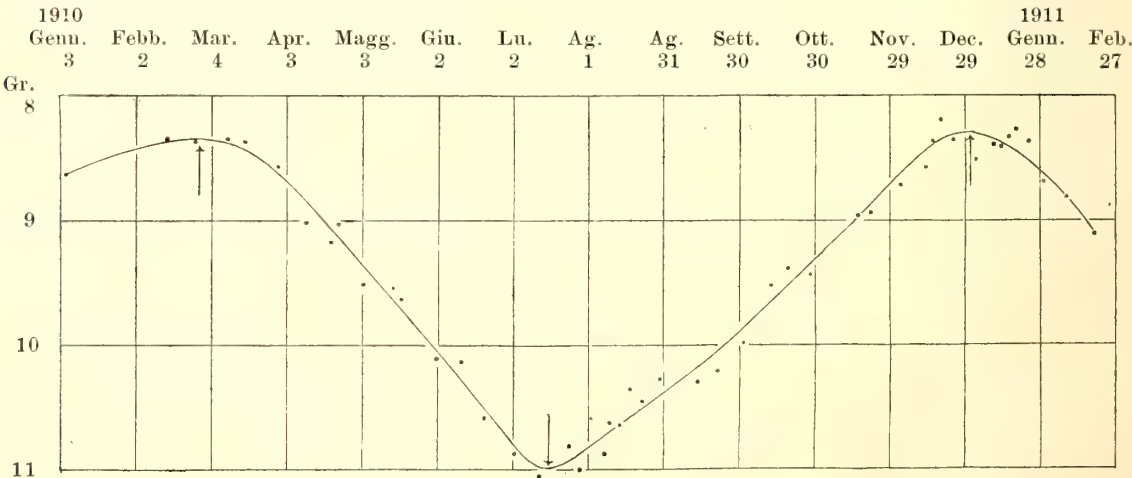



Fig. 5.

bilmente più rapida della salita, 2° il minimo è sensibilmente più acuto dei due massimi. Del rimanente, salvo oscillazioni che non eccedono l'importo probabile degli errori di misura, la curva è molto regolare, con variazione quasi uniforme per lunghi tratti del ramo discendente e del ramo ascendente.

Come epoche presumibili dei massimi e del minimo otteniamo :

Epoche osservate	Epoche previste	
	Hartwig	Schulhof [1]
Max. 1910 Febbraio 26	1910 Aprile 11	Marzo 12
min. 1910 Luglio 16	1910 Sett. 27	Agosto 28
Max. 1911 Gennaio 10	1911 Marzo 2	Gennaio 31

I tre fenomeni avvennero dunque in anticipo di

$$44^d \qquad 73^d \qquad 51^d$$

rispetto alla previsione di Hartwig, mentre con Schulhof le dette divergenze diminuiscono esattamente di un mese. Schulhof ha corretto evidentemente (nel 1910) gli elementi comunicati nell'A. d. B. d. L. pour 1909, diminuendo di un mese le epoche ivi indicate per il massimo e il minimo di S Ursae minoris, lasciando però inalterato il periodo di 325^d. Invece il fatto che per il secondo dei massimi da noi determinati il divario O — C aumenta ancora fa ritenere che anche il periodo debba venir diminuito. Il periodo risultante dalle nostre osservazioni sarebbe di 318^d. Infine il divario molto più forte pel minimo che pei due massimi mostra che è sensibilmente cambiata anche la forma della curva, risultando a noi $M - m = 178^d$, mentre Hartwig e Schulhof danno $M - m = 156^d$ [2]. Ciò porta che mentre per noi il ramo ascendente dura 38 giorni di più del ramo discendente, per gli accennati A.A. dura invece 13 giorni di meno.

Per quanto riguarda le grandezze nei massimi e nel minimo, è notevole la coincidenza quasi perfetta delle Gr. mass. ragguagliate ottenute nel 1910 e nel 1911 (8.34 contro 8.30). La Gr. min. risulta quasi esattamente di 11^a. Schulhof assegna i limiti 7.4 — 11.5 con divario notevole dai nostri risultati, soprattutto per quanto riguarda la luce massima e l'amplitudine (4 Gr. contro 2.7 amplitudine osservata). Anche Hartwig assegna un'amplitudine di 4 Gr. (Mass. 7 - 8, min. 11 - 12).

Il valor medio dei residui (scarti delle singole determinazioni di grandezza dalla curva di ragguaglio) importa $\pm 0.^m09$, e potrebbe diminuire tenendo conto di alcune oscillazioni secondarie ben pronunziate nel ramo ascendente, dal che, come al solito, preferimmo astenerci.

VII. R Cassiopeiae.

1. *Grandezza delle stelle di confronto.* Da 10 confronti eseguiti fra il 1910 e il 1911 per le stelle di confronto

$1 = BD + 51.^o3739$ Gr. BD 6.5 Hagen 6.6 PD 6.77

$2 = BD + 50.^o4203$ „ „ 9.0 „ 9.3 — —

[1]) Notiamo incidentalmente che le epoche qui segnate, quali vennero desunte dall'A. d. B. d. L. pour 1910 non vanno d'accordo cogli elementi registrati dallo stesso Schulhof nell'A. d. B. d. L. pour 1909, pag. 645. N. 704.

[2]) Dell'A. d. B. d. L. pour 1909 pag. 645 N. 704 risulterebbe però $M - m = 169^d$ inferiore di soli 9^d al nostro risultato.

ci è risultato

Data	Δ Gr. (2-1)
1910 Novembre 3	2.46
» Decembre 31	2.25
1911 Gennaio 19	2.25
» » 28	2.37
» Febbraio 17	2.27
1911 Febbraio 22	2.04
» » 23	1.98
» » 24	2.13
» » 26	2.30
» Marzo 1	2.34

In media

$$\Delta \text{Gr.} (2 - 1) = 2^m.24 \pm 0^m.03.$$

Ammessa quindi la Gr. 6.77 (PD) per la stella di cfr. 1, ne risulta la Gr. 9.01 per la stella 2. Ulteriore studio richiederanno le stelle di cfr. *a*, *b* (corrispondenti ai numeri 52 e 58 dell' elenco di Hagen) adoperate per le stime col metodo di Argelander.

2. *Grandezze di R Cassiopeiae.* Colle grandezze 6.77, 9.01 delle stelle di cfr. 1, 2, i singoli confronti comunicati nel materiale d' osservazione forniscono per le varie date le seguenti grandezze della variabile, che completiamo coi risultati delle osservazioni dei primi mes del 1911. Non riduciamo i risultati delle stime, finchè le relative stelle di confronto non siano ridotte ad un sistema omogeneo colle altre adoperate per le misure fotometriche.

Data 1910-11	Giorno giuliano	* di cfr.	Gr. di R Cass.	Res.	Note
	2418000+				
Genn. 10	682.39	1	7.02	+ 4	
» 18	690.29	1	6.78	— 6	
Febbraio 3	706.35	1	7.20	0	
» 12	715.38	1	7.72	+21	
» 24	727.39	1	7.89	— 1	
Marzo 1	732.37	1	7.90	—16	
» 4	735.36	1	8.14	— 1	
» 11	742.34	1	8.55	+17	
» 22	753.35	1	8.65	— 6	
Aprile 12	774.69	1	9.44	+18	
Maggio 20	812.66	2	9.96	—22	
» 31	823.66	2	10.36	— 6	
Giugno 8	831.65	2	10.55	— 6	
» 19	842.65	2	10.98	+15	

Luglio 8. A stima *a* 1 *R* 3 *b* (*a* = Hagen 52 Gr. 11.36 HP)
(*b* = » 58 » 12.40 »)

Data 1910-11	Giorno giuliano	* di cfr.	Gr. di R Cass.	Res.	Note
Novemb. 3	979.41	1, 2	(10.47)	—	[1]
Decem. 31	1037.41	1, 2	10.28	—19	
Genn. 19	1056.40	1, 2	10.11	+19	

Data 1911	Giorno giuliano	* di cfr.	Gr. di R Cass.	Res.	Note
	2419000+				
Genn. 28	065.38	1, 2	9.58	0	
Febbr. 17	085.38	1, 2	8.26	0	
» 22	090.34	1, 2	7.89	— 3	
» 23	091.37	1, 2	7.81	— 6	
» 24	092.34	1, 2	7.79	0	
» 26	094.35	1, 2	7.71	0	
Marzo 1	097.35	1, 2	7.65	+15	
» 4	100.33	2	7.39	+ 5	
» 5	101.34	1	7.14	—14	
» 13	109.32	1, 2	(7.28-6.48)	—	[2]
» 15	111.72	1	7.07	+10	
» 17	113.72	1	6.95	+ 5	
» 25	121.69	1	6.64	—16	
» 26	122.32	1	6.69	—11	
» 29	125.70	1	6.89	+ 8	
» 31	127.70	1	(7.15)	—	Veli
Aprile 5	132.69	1	6.86	0	
» 6	133.68	1	6.90	+ 2	
» 12	139.66	1	7.11	+ 8	
» 16	143.66	1	7.07	— 8	
» 26	153.63	1	7.54	0	

[1]) Forse errore di identificazione.

[2]) Stelle assai basse e ☾ di 13 giorni.

3. *Risultati.* Dei due massimi osservati (1910 e 1911) solo il secondo può dirsi determinato in modo sicuro. Tuttavia le due epoche ottenute

Epoche osservate	Epoche previste (Hartwig)
2418691^d = 1910 Gennaio 19	Genn. 14
2419123 = 1911 Marzo 27	Mar. 19

si accordano perfettamente col periodo medio di $431^d.6$ assegnato dalle effemeridi, mentre le due epoche sono in ritardo di 5 e 8 giorni rispetto alle previsioni di Hartwig calcolate in base agli elementi

$$\text{Max. } 2398374 + 431^d.6\,E + 32 \text{ sen } (9^\circ E + 60^\circ).$$

Degna di nota è la coincidenza della Gr. massima ottenuta nel 1910 e nel 1911 ($6^m.8$). Nulla possiamo dire quanto al minimo, perchè coi nostri mezzi non è osservabile; anzi le osservazioni fotometriche devono cessare prima assai di giungere all'estremità del cuneo, in causa del compagno di R Cassiopaiae, che è almeno una grandezza più lucido della variabile nel suo minimo e lontano appena 20″ da questa, cosicchè non può essere occultato senza rischio di occultare insieme anche la variabile.

Si noterà che tanto il ramo discendente come quello ascendente si presentano molto regolari; la salita è circa il doppio più rapida della discesa, e questo è in buon accordo colla indicazione delle effemeridi di Schulhof $M - m = 122^d$, ciò che vuol dire che il ramo ascendente occupa meno di $^1/_3$ dell' intero periodo (432^d in media).

Il valor medio dei residui importa $\pm 0^m.11$ per la prima serie d'osservazioni (fino al 19 Giugno), $\pm 0^m.05$ per la seconda serie; nel complesso $\pm 0^m.08$.

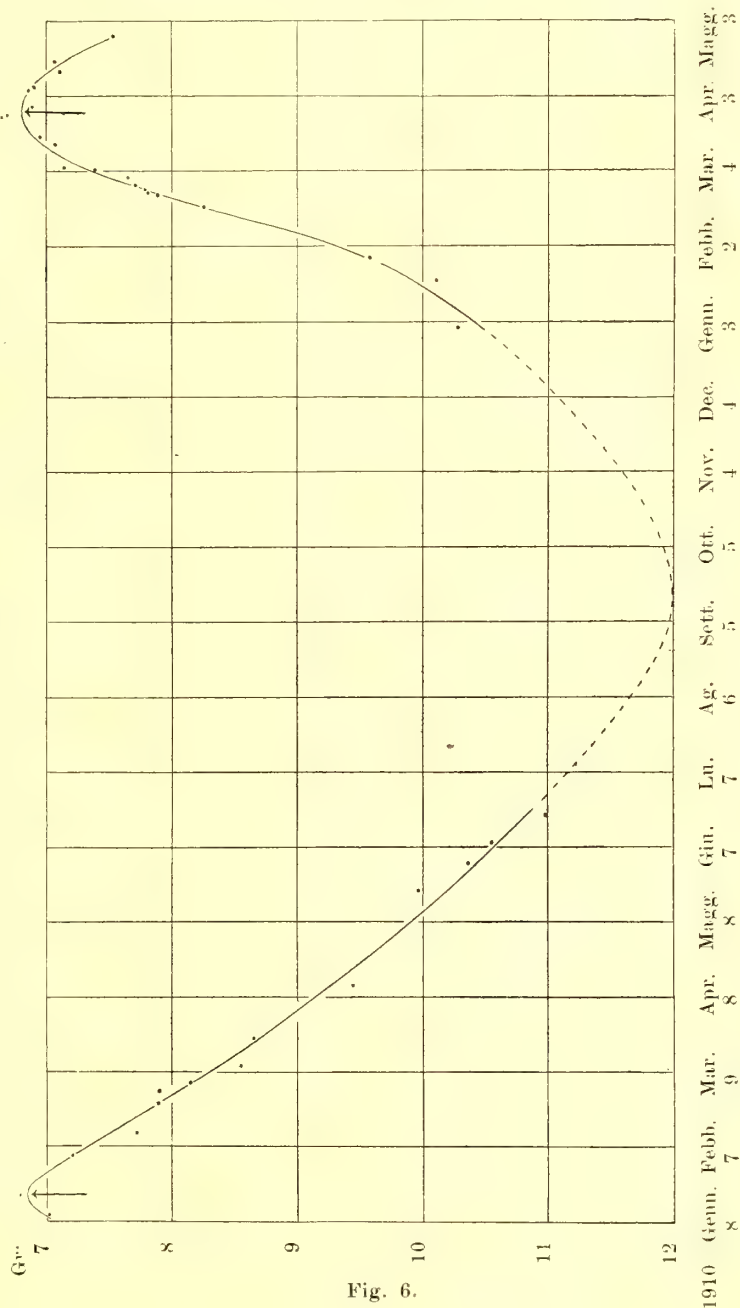



Fig. 6.

Sezione II. Variabili a corto periodo o irregolari.

I. V Hydrae.

Variabile irregolare. Estremi di grandezza secondo Schulhof (B. d. L.) 6.7 — 9.5. Stella di cfr. adoperata BD — 20°.3280 Gr. BD 8.2 HP 8.30.
Ammessa la Gr. di HP le 6 osservazioni da noi eseguite forniscono:

Data	Giorno giul.	Gr.	Data	Giorno giul.	Gr.
Gennaio 20	2418692.74	8.96	Marzo 11	2418742.35	9.07
» 31	703.71	9.15	Aprile 11	773.42	8.63
Febbraio 6	709.72	9.19	Maggio 17	809.36	8.16

II. W Virginis.

Aggiungendo alle medie serali dei valori Δ Gr. già comunicati nelle tabelle del materiale d'osservazione la grandezza (7.58 secondo la HP) della stella di confronto, otteniamo per le varie date le seguenti grandezze di W Virginis. I residui s'intendono presi rispetto alla curva di ragguaglio (v. Fig. 7).

N. d' ord.	Data 1910		Giorno Giuliano	Grand.	Res.	Note
			2418			
1	Genn.	10	682.740	9.85	−0.04	
2		11	683.732	9.66	−0.32	
3		15	687.744	9.96	−0.05	
4		19	691.750	10.82	+0.10	☾
5		26	698.737	9.95	+0.23	
6		31	703.736	10.40	+0.37	
7	Febbr.	2	705.753	10.16	+0.13	
8		6	709.751	11.01	+0.13	
9		11	714.729	9.83	−0.11	
10		12	715.737	9.57	−0.13	
11		14	717.718	10.08	+0.15	
12		22	725.725	10.85	+0.30	☾
13		23	726.735	10.81	−0.02	☾
14		25	728.710	10.79	−0.03	
15	Marzo	3	734.733	10.13	+0.22	
16		7	738.729	10.04	+0.02	
17		11	742.727	10.56	+0.08	
18	Marzo	19	750.716	9.73	−0.15	☾
19		22	753.454	10.03	+0.02	☾
20	Aprile	4	766.433	10.04	+0.03	
21		6	768.461	9.69	−0.13	
22		7	769.439	9.87	−0.05	
23		8	770.428	9.63	−0.36	
24		10	772.417	10.07	+0.03	
25		11	773.433	9.89	−0.13	
26		15	777.435	10.35	−0.14	
27		17	779.424	10.79	−0.11	☾
28		18	780.383	11.15	+0.29	☾
29		21	783.384	10.77	+0.64	☾
30	Maggio	3	795.376	10.72	0.00	
31		4	796.345	10.87	−0.02	
32	Giugno	7	830.406	10.80	−0.03	
33		27	850.400	10.23	−0.51	
34	Luglio	28	881.395	10.36	−0.27	

Mediante addizione di multipli del periodo, ammesso di $17^d.271$ (secondo le effemeridi), abbiamo ridotto tutte le osservazioni all' intervallo fra $2418\ 745^d$ e $2418\ 762^d$. Da queste osservazioni, formando le medie dei tempi e delle Grand. corrispondenti a 3 o 4 misure consecutive, abbiamo ottenuto le seguenti coppie di valori, in base ai quali è stata tracciata la curva (Fig. 7).

Numero d' ordine delle singole osserv.	Giorno giul. 2418	Grand. media
28 14 33 29	746.850	10.73
20 9 10	749.571	9.81
5 18 21 1	751.070	9.80
15 22 11 2	752.312	9.93
23 19 24 6	754.326	10.04
16 25 3 7	756.639	10.01
17 26 12 34	760.309	10.53
4 30 13 32	761.067	10.79
8 31 27	761.840	10.89

I nove punti conclusi, con lacune di 2 o 3 giorni fra l'uno e l'altro non permettono di tracciare con molta sicurezza l'andamento della curva. I residui delle osservazioni originali (tab. preced.) sonò in qualche caso così forti che cambiando l' aggruppamento delle osservazioni, ne seguirebbero cambiamenti piuttosto rilevanti all' aspetto della curva. Per com-

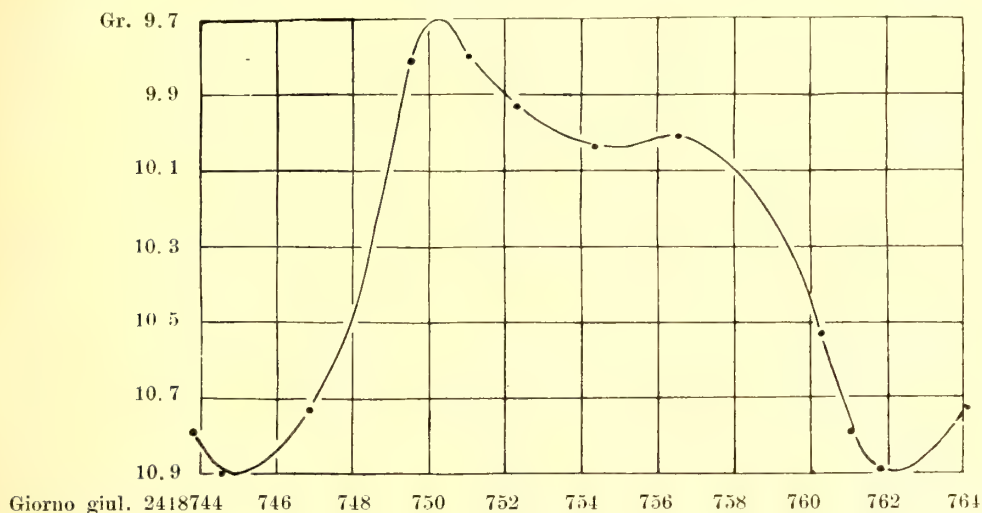



Fig. 7.

binazione però i residui più forti e contrarî in segno $+0^m.64$ per Apr. 21 e $-0^m.51$ per Giugno 27 si compensano, essendo immediatamente consecutivi e compresi in un medesimo gruppo, il primo. Anche sopprimendo queste due osservazioni, il cui scarto è veramente eccezionale, l' andamento della curva non cambierebbe gran che. Il valor medio di tutti i residui importa $\pm 0.16^m$, e si abbasserebbe a $\pm 0^m.14$ escludendo le due accennate osservazioni.

Per stabilire la grandezza corrispondente al massimo ci siamo attenuti, oltrechè all'andamento accennato dai detti nove punti, anche alla grandezza media risultante dalle due osservazioni più vicine al massimo ($9^m.70$). La grandezza corrispondente al minimo risulta ben determinata (in $10^m.90$) dai quattro punti medî contigui. L'amplitudine importa dunque, secondo la curva di ragguaglio, $1^m.2$, in perfetto accordo colle effemeridi del B. d. L., che assegnano però i valori 8. 9 e 10.1 per le grandezze corrispondenti al massimo e al minimo, con divario di $0^m.8$ dai nostri valori. Questo divario può dipendere in parte dalla grandezza ammessa per l' unica stella di confronto, in parte dal valore ($0^m.1622$) ammesso per la costante del cuneo, valore ricavato da stelle più lucide della 7. 5 e che non è forse applicabile per le stelle più deboli, ossia nelle regioni più sottili del cuneo. Sembra però esagerata l' amplitudine di oltre 3 Grand. assegnata nelle effemeridi di Hartwig (1910), e l'errore dovrebbe consistere nella Grand. corrispondente al minimo, che non è certo < 12, se fra 10 osservazioni ben concordi attorno al minimo il minimo assoluto ci risulta di 11.15.

Ben assicurato pare il massimo secondario, a distanza di 6 o 7 giorni dal massimo principale e men lucido per circa tre decimi di grandezza. Con altri aggruppamenti delle osservazioni questo massimo secondario risulterebbe anche più pronunziato.

Per la differenza $M-m$, fra l' epoca del massimo e quella del minimo precedente, otteniamo $5^d.4$, con divario piuttosto forte dagli elementi del B. d. L. e di Hartwig, che assegnano $M-m = 8^d\ 4^h$.

Finalmente l' epoca del massimo, che secondo la nostra curva corrisponde a

$$2418\ 750^{d}.25 = 1910 \text{ Marzo } 19^{d}\ 8^{h}.$$

risulta *in anticipo* di $3^{d}\ 9^{h}$ rispetto agli elementi del B. d. L.

A un risultato quasi identico perveniva il D.r G. Bemporad [1]), ottenendo un massimo ben determinato per l' epoca 1910 Giugno 14, in anticipo di $3^{d}\ 5^{h}$ sulla previsione del B. d. L. (Giugno $17^{d}\ 5^{h}\ 5^{m}$). Valori pressochè identici ai nostri egli otteneva anche per le grandezze estreme della variabile e quindi per l' amplitudine, nonchè per la differenza in tempo fra l' epoca d' un massimo e quella del minimo precedente.

III. Y Ophiuchi.

1. *Grandezze delle stelle di confronto.* Nella discussione dei risultati delle osservazioni fotometriche del 1909, a spiegare certe singolari anomalie nella variazione della luminosità di Y Ophiuchi, che parevano in contraddizione col periodo di circa 17^{d} assegnato dalle effemeridi per questa variabile, si sollevava il dubbio che una delle due stelle di confronto adoperate fosse a sua volta variabile. Questo dubbio ci si è riaffacciato più volte anche nel corso delle osservazioni di quest' anno, specialmente quando da varî confronti eseguiti in una stessa sera risultava accordo perfetto fra le ΔGr. concluse per la Y Oph. da una delle stelle di confronto e una discordanza di 2 o 3 decimi di Gr. fra le Δ Gr. concluse per l' altra stella. Per venire in chiaro della cosa, siccome l' amplitudine di questa supposta variabile non poteva essere che assai piccola, e quindi riusciva pressochè impossibile il decidere dai soli confronti delle due stelle 1 e 2, quale delle due fosse variabile, si trovò necessario aggiungere una terza stella di confronto (BD-5^{0},4519). L' esame dei valori ottenuti per le differenze di grandezza 2-3, 1-3 in 10 sere e meglio ancora l'affinamento delle misure nella seconda metà dell' anno (cfr. introduzione) permise di concludere per la *non* esistenza della variabilità. Ecco infatti i valori singoli ottenuti per le differenze di grandezza 2-3, 1-3.

Data	2—3	Num. dei cfr.	1—3	Num. dei cfr.	Note
Luglio 1	—0.02	1	—	—	
2	—0.02	2	—	—	
4	—0.04	5	+1.50	1	
5	—0 02	1	+1.47	1	
6	+0.13	2	+1.30	2	
8	+0.05	2	+1.44	2	
9	+0.16	2	+1.33	2	
10	—0.05	4	+1.30	4	☾
14	+0.16	2	+1.37	2	
24	—0.02	2	+1.08	2	☾

Valori medî conclusi

Per la diff. di Gr. (2-3) $+0^{m}.03 \pm 0^{m}.018$

Per la diff. di Gr. (1-3) $+1.35 \pm 0^{m}.034$

(Tutte le determinazioni sono state considerate come di ugual peso, qualunque fosse il numero dei confronti).

Visto che lo scarto massimo fra i valori singoli ottenuti per le ΔGr. (2-3), (1-3) non raggiunge che in un sol caso i 4 decimi di grandezza, e questo caso corrisponde ad una

[1]) Osservazioni fotometriche della variabile W Virginis. Mem. d. Soc. d. Spettrosc. ital. Vol. XXXIX, 1910, pag. 145.

serata alquanto sospetta (per la ☾ e per apposite notazioni) si deve concludere che le osservazioni di quest' anno non confermano l' ipotesi della variabilità di una delle stelle di confronto.

Molto più abbondante — e tale da prestarsi ad uno studio sul grado di esattezza che è possibile raggiungere col fotometro a cuneo — è il materiale raccolto per la determinazione della differenza di grandezza delle stelle di confronto 1 e 2. I 143 valori singoli ottenuti per la detta determinazione sono qui sotto raccolti.

Valori singoli ottenuti per la differenza di grandezza delle due stelle di confronto 1, 2 per Y Ophiuchi.

Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.	Data	Δ Gr.
Giugno 2	1.48	Luglio 2	1.25	Luglio 25	1.22	Agosto 10	1.17	Agosto 27	1.32	Settem. 8	1.30
7	1.59	4	1.22	26	1.40	11	1.18	28	1.51	12	1.39
8	1.64	5	1.27	27	1.51	11	1.48	28	1.39	12	1.37
9	1.26	6	1.31	27	1.31	15	1.35	29	1.35	13	1.46
10	1.48	7	1.28	28	1.56	17	0.95	29	1.59	14	1.18
11	1.27	8	1.33	28	1.47	17	1.39	29	1.45	15	1.26
14	1.44	9	1.30	29	1.50	18	1.71	30	1.36	20	1.40
15	1.41	10	1.26	29	1.37	18	1.30	30	1.53	22	1.33
16	0.93	11	1.38	30	1.09	19	1.29	31	1.19	23	1.52
17	1.61	12	1.77	30	1.20	20	1.21	31	1.18	24	1.46
18	1.87	13	1.41	31	1.31	20	1.35	Settem. 1	1.53	25	1.14
19	1.56	14	1.13	Agosto 1	1.33	21	1.35	1	1.11	27	1.27
20	1.50	15	1.47	2	1.22	22	1.47	1	1.30	30	1.29
21	1.64	15	1.41	3	1.31	22	1.33	2	1.46	Ottobre 1	1.25
22	1.75	16	1.25	4	1.30	23	1.45	3	1.48	2	1.29
23	1.38	17	1.19	4	1.36	23	1.41	3	1.24	3	1.29
24	1.37	18	1.54	5	1.35	24	1.41	4	1.22	4	1.19
25	1.51	19	1.26	6	1.50	24	1.20	4	1.50	5	1.26
26	1.52	20	1.28	6	1.57	25	1.21	5	1.29	6	1.15
27	1.38	21	1.46	7	1.23	25	1.20	5	1.33	8	1.55
28	1.21	22	1.44	8	1.62	26	1.39	6	1.42	9	1.37
29	1.13	23	1.51	8	1.49	26	1.23	6	1.14	11	1.44
30	1.41	24	1.51	9	1.59	26	1.31	7	1.05	12	1.51
Luglio 1	1.32	25	1.40	10	1.66	27	1.46	7	1.27		

Valor medio concluso $1^m.37 \pm 0^m.01$

(E. p. di un confronto isolato $\pm 0^m.10$)

Il grado di esattezza ottenuto nella determinazione del valor medio della Δ Gr. è forse il massimo che sia lecito sperare nelle misure col fotometro a cuneo. A riprova che l' error probabile del valor medio concluso non dovrebbe superare il centesimo di grandezza, ricorderemo che nel 1909 venne ottenuto per la stessa differenza un valore (1.36) che non differisce appunto più di $0^m.01$ dal valore ottenuto quest' anno.

L' e. p. dei singoli confronti importa esattamente $\pm 0^m.10$.

Aggiungendo il valore ottenuto per la Δ Gr. (1-2) alla Gr. 6.90 (HP) della stella 2, otteniamo la Gr. 8.27 per la stella 1, e aggiungendo ulteriormente a queste due grandezze le Δ Gr. (2-3) $= +0.03$ e (1-3) $= +1.35$, otteniamo per la Gr. della stella 3 rispettivamente i valori 6.87 e 6.92 da cui in media 6.90, cioè la 3 risulta (col nostro fotometro) di grandezza identica alla 2.

2. *Grandezze ottenute per la variabile dai singoli confronti.* Aggiungendo ai valori delle Δ Gr. già comunicati nei quadri del materiale d'osservazione i valori conclusi per

le Gr. delle stelle di confronto, otteniamo i valori qui sotto raccolti per la Gr. della variabile. La prima colonna contiene la data dell'osservazione (l'ora precisa può rilevarsi dai quadri già citati), la seconda il tempo medio dell'osservazione in giorni del periodo giuliano; la 3ª, 4ª e 5ª le grandezze concluse per Y Ophiuchi dai confronti colla stella 1, colla 2 e dalla media dei due confronti; la 6ª infine l'importo Oss. — Calc. corrispondente alle singole osservazioni, intendendo per curva calcolata quella ottenuta, come si esporrà appresso, dalla riduzione di tutte le osservazioni ad un unico periodo.

TABELLA I.

N.	Data 1910	Giorno giuliano	Grandezza di Y Oph. * 1	* 2	Media	O—C	N.	Data 1910	Giorno giuliano	Grandezza di Y Oph. * 1	* 2	Media	O—C
		2418							2418				
1	Mag.27	819.445	6.93	6.78	6.85	+0.27	52	Lug. 19	872.397	6.70	6.52	6.61	+0.01
2	31	823.619	6.34	6.36	6.35	−0.17	53	20	873.387	6.55	6.45	6.50	−0.09
3	Giug. 1	824.607	6.67	6.81	6.74	+0.15	54	21	874.425	6.31	6.44	6.38	−0.16
4	2	825.616	6.14	6.30	6.22	−0.20	55	22	875.433	6.20	6.30	6.25	−0.30
5	3	826.624	6.18	6.23	6.21	−0.03	56	23	876.383	6.37	6.44	6.41	−0.13
6	7	830.603	6.01	6.40	6.21	+0.04	57	23	876.454	6.29	6.44	6.37	−0.16
7	8	831.610	6.47	5.90	6.18	−0.03	58	24	877.453	6.11	6.32	6.22	−0.12
8	9	832.610	6.24	6.75	6.49	+0.24	59	25	878.431	6.21	6.19	6.20	+0.04
9	10	833.603	6.41	6.11	6.26	−0.06	60	25	878.464	6.32	6.16	6.24	+0.08
10	11	834.609	6.21	6.45	6.33	−0.09	61	26	879.432	6.01	6.05	6.03	0.00
11	13	836.639	—	6.68	6.68	+0.10	62	27	880.423	5.95	6.09	6.02	−0.06
12	14	837.610	6.57	6.58	6.58	−0.02	63	27	880.485	6.25	6.19	6.22	+0.12
13	15	838.611	—	6.58	6.58	−0.02	64	28	881.433	5.93	6.12	6.03	−0.14
14	16	839.619	6.63	6.63	6.63	+0.06	65	28	881.539	6.10	6.19	6.15	−0.03
15	17	840.606	6.47	7.02	6.74	+0.22	66	29	882.360	6.28	6.40	6.34	+0.16
16	18	841.593	6.56	6.81	6.68	+0.09	67	29	882.484	6.01	6.00	6.01	−0.18
17	19	842.604	6.38	6.53	6.45	0.00	68	30	883.442	6.43	6.16	6.30	+0.07
18	20	843.606	6.06	6.41	6.24	−0.02	69	30	883.506	6.36	6.20	6.28	+0.05
19	21	844.440	5.72	6.34	6.03	−0.10	70	31	884.425	6.15	6.10	6.13	−0.15
20	22	845.437	5.56	6.24	5.90	−0.10	71	Ago. 1	885.414	6.39	6.35	6.37	+0.01
21	23	846.433	6.15	6.17	6.16	+0.02	72	2	886.472	6.08	6.19	6.14	−0.33
22	24	847.437	6.22	6.54	6.38	+0.21	73	2	886.549	6.65	6.48	6.57	+0.09
23	25	848.447	6.10	6.33	6.22	+0.03	74	3	887.394	6.39	6.33	6.36	−0.19
24	26	849.448	6.02	6.42	6.22	−0.02	75	4	888.370	6.34	6.27	6.31	−0.28
25	27	850.440	6.07	6.30	6.19	−0.11	76	4	888.439	6.53	6.52	6.53	−0.06
26	28	851.437	6.61	6.65	6.63	+0.24	77	5	889.488	6.65	6.64	6.65	+0.05
27	29	852.356	6.70	6.41	6.56	+0.08	78	6	890.382	6.52	6.66	6.59	+0.00
28	30	853.631	6.61	—	6.61	−0.03	79	6	890.485	6.57	6.79	6.68	+0.09
29	Lugl. 1	854.437	6.53	—	6.53	−0.07	80	7	891.487	6.65	6.51	6.58	+0.04
30	2	855.449	6.57	—	6.57	−0.03	81	8	892.375	6.47	6.72	6.60	+0.07
31	4	857.402	6.40	—	6.40	−0.13	82	8	892.441	6.50	6.62	6.56	+0.03
32	5	858.420	6.62	—	6.62	+0.05	83	9	893.362	6.31	6.54	6.43	−0.13
33	5	858.476	6.48	—	6.48	−0.10	84	10	894.369	6.45	6.74	6.60	+0.23
34	6	859.424	6.65	—	6.65	+0.14	85	10	894.440	6.58	6.39	6.49	+0.13
35	6	859.493	6.77	—	6.77	+0.27	86	11	895.444	6.37	6.19	6.28	+0.10
36	7	860.377	6.17	—	6.17	−0.16	87	11	895.501	6.22	6.33	6.28	+0.11
37	8	861.374	6.09	—	6.09	−0.06	88	15	899.389	6.26	6.24	6.25	+0.07
38	8	861.485	6.14	—	6.14	0.00	89	17	901.404	6.60	6.19	6.39	+0.11
39	9	862.417	6.12	—	6.12	+0.10	90	17	901.461	6.15	6.17	6.16	−0.12
40	9	862.478	6.13	—	6.13	+0.12	91	18	902.881	6.16	6.51	6.34	−0.01
41	10	863.410	6.10	—	6.10	−0.01	92	18	902.415	6.34	6.27	6.31	−0.04
42	10	863.502	6.19	—	6.19	+0.06	93	19	903.371	6.62	6.54	6.58	+0.13
43	11	864.411	6.30	6.11	6.21	+0.04	94	20	904.374	6.57	6.40	6.49	−0.05
44	12	865.605	6.37	6.26	6.32	+0.12	95	20	904.430	6.25	6.23	6.24	−0.30
45	13	866.417	6.30	6.09	6.20	−0.03	96	21	905.394	6.67	6.66	6.67	+0.08
46	14	867.465	6.06	6.00	6.03	−0.27	97	22	906.356	6.53	6.63	6.58	−0.02
47	15	868.457	6.53	6.51	6.52	+0.14	98	22	906.404	6.60	6.56	6.58	−0.02
48	15	868.507	6.48	6.22	6.35	−0.03	99	23	907.364	6.56	6.64	6.60	+0.01
49	16	869.397	6.48	6.25	6.37	−0.09	100	23	907.427	6.55	6.58	6.57	−0.02
50	17	870.383	6.68	6.33	6.52	−0.03	101	24	908.378	6.38	6.42	6.40	−0.15
51	18	871.404	6.40	6.54	6.47	−0.13	102	24	908.429	6.67	6.51	6.59	+0.04

N.	Data 1910	Giorno giuliano	Grandezza di Y Oph. * 1	* 2	Media	O—C
		2418				
103	Ag. 25	909.353	6.58	6.41	6.50	—0.02
104	25	909.414	6.65	6.47	6.56	+0.03
105	26	910.359	6.59	6.62	6.61	+0.03
106	26	910.424	6.40	6.26	6.33	—0.24
107	26	910.461	6.49	6.43	6.46	—0.11
108	27	911.361	6.24	6.33	6.29	—0.11
109	27	911.453	6.38	6.33	6.36	—0.02
110	28	912.348	6.17	6 31	6.24	+0.02
111	28	912.384	6.06	6.08	6.07	—0.14
112	29	913.347	5.97	5.95	5.96	—0.11
113	29	913.378	5.84	6.06	5.95	—0.11
114	29	913.444	6.04	6.12	6.08	+0.03
115	30	914.375	6.03	6.02	6.03	+0.01
116	30	914.453	5.92	6.08	6.00	—0.03
117	31	915.356	6.38	6.20	6.29	+0.12
118	31	915.411	6.33	6.13	6.23	+0.06
119	Sett. 1	916.351	5.84	6.00	5.92	—0.26
120	1	916.423	6.07	5.81	5.94	—0.24
121	1	916.454	6.21	6.14	6.18	0.00
122	2	917.351	6.16	6.25	6.21	0.00
123	3	918.345	6.20	6.31	6.26	0.00
124	3	918.404	6.24	6.11	6.18	—0.09
125	4	919.366	6.56	6.41	6.49	+0.15
126	4	919.457	6.25	6.38	6.32	—0.03
127	5	920.372	6.56	6.48	6.52	+0.08
128	5	920.426	6.72	6.68	6.70	+0.26
129	6	921.339	6.50	6.55	6.53	0.00

N.	Data 1911	Giorno giuliano	Grandezza di Y Oph. * 1	* 2	Media	O—C
		2418				
130	Sett. 6	921.384	6.82	6.59	6.71	+0.18
131	7	922.397	6.85	6.53	6.69	+0.10
132	7	922.427	6 61	6.53	6.57	—0.02
133	8	923.349	6.63	6.56	6 60	0.00
134	12	927.342	6.83	6.85	6.84	+0.26
135	12	927.420	6.71	6.71	6.71	+0.13
136	13	928.342	6.53	6.62	6.58	+0.16
137	14	929.347	6.36	6.17	6.27	+0.03
138	15	930.346	6.26	6.14	6.20	+0.02
139	20	935.346	6.27	6.30	6.29	+0 03
140	22	937.324	6.36	6.32	6.34	—0.08
141	23	938.340	6.23	6.37	6.30	—0.22
142	24	939.363	6 60	6.70	6.65	+0.07
143	25	940.343	6.70	6.47	6.59	—0.01
144	27	942.334	6.81	6.71	6.76	+0.19
145	30	945.340	6.41	6.33	6.37	—0.07
146	Ott. 1	946.338	6.26	6.15	6.21	—0.05
147	2	947.328	6.30	6.22	6.26	+0.15
148	3	948.376	5.98	5.90	5.94	—0.06
149	4	949.335	6.15	5.96	6.06	—0.10
150	5	950.322	6.16	6.05	6.11	· 0.06
151	6	951.356	6.34	6.13	6.24	+0.04
152	8	953.376	6.44	6.62	6.53	+0.21
153	9	954.309	6.54	6.54	6.54	+0.14
154	11	956.333	6.52	6.59	6.56	—0.01
155	12	957.284	6.73	6.87	6.80	+0.20

3. *Formazione dei valori normali.*

Prima di ridurre tutte le osservazioni ad un unico periodo volemmo accertarci che il periodo dato dalle effemeridi, di $17^d.121$, si adattasse bene ai nostri risultati. Ricavammo dal ragguaglio grafico grossolano delle misure le epoche $2418\,830^d$ e 2418 949 per il primo e l' ultimo dei massimi osservati quest'anno. La differenza di 119^d comprende esattamente 7 periodi di 17^d. L' accordo si fa migliore, confrontando l' epoca dell' ultimo massimo di quest' anno con quella 2418 126.5 ottenuta nel 1908. Di qui risulta infatti il periodo di $17^d.136$ con differenza di appena $0^d.015 = 22$ minuti del valore delle effemeridi. Questa differenza moltiplicata per il numero (48) dei periodi compresi fra le due epoche importerebbe (se il periodo delle effemeridi è esatto) un errore complessivo di 18^h nella determinazione *grossolana* dei due massimi, errore non eccessivo in confronto alla durata, di oltre 400^h, del periodo di questa variabile.

Abbiamo dunque ridotto tutte le osservazioni all' intervallo di tempo compreso fra le date 2418 873 e 2418 890, aggiungendo o togliendo ai tempi d' osservazione multipli convenienti del periodo $17^d.121$. I tempi così ridotti vennero disposti in ordine crescente, e si formarono le medie (così dei tempi come delle grandezze corrispondenti) di quattro in quattro date consecutive [1]. Molto raramente l' intervallo di tempo compreso fra le date raggruppate in una media supera le 12^h. I valori ottenuti, in base ai quali venne tracciata la curva di ragguaglio di tutte le osservazioni sono i seguenti (colonne T e Gr.).

[1]) L' ultimo gruppo comprende soltanto tre osservazioni.

TABELLA II.

Num. d' ord. delle singole misure				T	Gr.	O—C	Num. d'ord. delle singole misure				T	Gr.	O—C
				24188							24188		
13.	99.	100.	78.	73.105	6.58	—0.01	22.	150.	6.	119.	81.898	6.15	—0.02
79.	53.	144.	14.	73.615	6.64	+0.06	120.	121.	88.	66.	82.255	6.18	0.00
101.	102.	80.	54.	74.278	6.49	—0.05	67.	23.	44.	151.	82.693	6.20	+0.03
31.	15.	2.	103.	74.866	6.50	—0.02	7.	122.	68.	69.	83.257	6.24	+0.02
104.	81.	82.	55.	75.295	6.49	—0.04	24.	45.	8.	139.	83.796	6.30	+0.05
32.	33.	16.	3.	75.736	6.63	+0.05	123.	124.	89.	90.	84.222	6.25	—0.02
134.	135.	105.	106.	76.084	6.62	+0.04	70.	46.	25.	152.	84.646	6.22	—0.08
107.	83.	56.	57.	76.324	6.42	—0.13	9.	125.	126.	91.	85.141	6.35	+0.01
34.	35.	17.	145.	76.715	6.56	+0.08	92.	71.	47.	48.	85.478	6.39	+0.02
4.	136.	108.	109.	77.072	6.39	—0.01	26.	53.	140.	10.	85.859	6.46	+0.05
84.	85.	58.	36.	77.380	6.37	+0.02	127.	128.	93.	72.	86.259	6.49	+0.04
18.	146.	137.	5.	77.918	6.23	—0.01	49.	73.	27.	141.	86.660	6.45	—0.04
110.	111.	86.	87.	78.238	6.22	+0.02	129.	130.	94.	95.	87.200	6.49	—0.04
59.	60.	37.	38.	78.499	6.17	+0.01	74.	50.	154.	28.	87.655	6.51	—0.05
19.	147.	138.	112.	78.903	6.11	+0.01	1.	142.	11.	131.	88.021	6.74	+0.14
113.	114.	61.	39.	79.327	6.04	0.00	132.	96.	75.	76.	88.317	6.52	—0.07
40.	20.	148.	115.	79.826	6.00	0.00	51.	29.	155.	12.	88.744	6.60	0.00
116.	62.	63.	41.	80.412	6.08	0.00	143.	133.	97.	98.	89.151	6.59	—0.01
42.	21.	149.	117.	80.816	6.17	+0.01	77.	52.	30.		89.566	6.61	+0.01
118.	64.	43.	65.	81.418	6.15	—0.02							

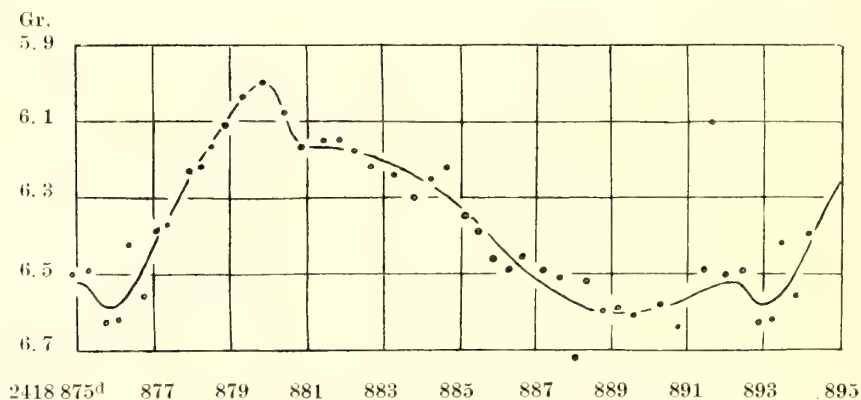



Fig. 8.

4. *Discussione dei risultati.*

La curva media (Fig. 8) poco si discosta dall' andamento consueto delle variabili a corto periodo (tipo di δ Cephei). Però oltre al solito accenno ad un massimo secondario dopo il massimo principale, è notevole la particolarità affatto analoga per il minimo, che appare diviso in due da una debole oscillazione, non superiore per verità al decimo di grandezza, ma abbastanza bene stabilita, visto che ognuno dei 39 punti della figura si fonda su quattro osservazioni singole. Sorprendente è la lunga stasi dalla variabile attorno al minimo; non meno di sette giorni impiega per passare dalla grandezza 6.5 alla 6.6 e per risalire di nuovo alla 6.5. Questo fatto e l' altra circostanza della oscillazione suaccennata rendono necessariamente incerta la determinazione del minimo. Questo risulterebbe precedere di 4^d (esattamente 3.97) il massimo principale, se riguardiamo come minimo principale quello che immediatamente precede il ramo ascendente. Si ha invece $M—m=7^d.57$, se si assume come minimo principale quello più largo e forse più profondo, dove si ar-

resta il ramo discendente. Le effemeridi di Hartwig e di Schulhof forniscono per questo elemento il valore $M - m = 6.22$ poco discosto dal medio dei due valori precedenti.

Esclusa la porzione di curva attorno al minimo, in tutto il resto l' andamento della curva può ritenersi assicurato entro pochi centesimi di grandezza. Il Val. med. (O-C), inclusa la regione del minimo, non supera $\pm 0^m.03$. E anche risalendo alle osservazioni originali (v. Tab. I), sebbene il divario O-C salga in qualche caso al terzo di grandezza, il val. med. O - C (da tutte le 155 osservazioni) non supera $\pm 0^m.10$, da cui si ricava per una singola determinazione di grandezza della variabile l' e. p. $\pm 0^m.07$. Non può sorprendere che questo risulti sensibilmente minore dell' e. p. ($\pm 0^m.10$) trovato prima per le determinazioni singole della differenza di grandezza delle stelle di confronto, perchè le misure sono disposte in modo da dare per ciascun confronto delle dette stelle due confronti indipendenti per la variabile. Ammesso che l' e. m. dei singoli confronti sia lo stesso, ne segue che la precisione delle determinazioni serali della Gr. della variabile deve stare a quella delle determinazioni della Δ Gr. delle variabili press' a poco nel rapporto $\sqrt{2} : 1 = 1,4$. E infatti gli e. p. ± 0.10 e ± 0.07 sono precisamente in questo rapporto.

L' amplitudine, stando ai valori estremi ottenuti nelle osservazioni originali ($5^m.90$ il 22 Giugno, 6.85 il 27 Maggio), dovrebbe esser di poco inferiore ad una grandezza; stando invece agli estremi delle grandezze normali (Tabella II) si scenderebbe a $0^m.72$; secondo la curva di ragguaglio infine l' amplitudine non oltrepasserebbe i 6 decimi di grandezza, ma il procedimento stesso del ragguàglio tende evidentemente a deprimere i massimi e ad appianare i minimi ; non si deve cioè confondere la curva di ragguaglio colla curva *reale*. In particolare l' amplitudine risulterà sempre con maggior precisione dalle osservazioni originali combinate in medie anzichè dalla curva. Ammettendo che i valori estremi riportati sopra (5.90 e 6.85) siano affetti dall' error medio $0^m.10$, ciascuno nel senso che tende a far apparir maggiore l' amplitudine, otteniamo per questa il valore $0^m.75$, in buon accordo coll' altro ricavato sopra dalla Tabella II e coll' amplitudine di $0^m.8$ assegnata dalle effemeridi del Bureau des Longitudes.

La semiamplitudine, se così vogliamo chiamare la differenza di grandezza fra il massimo principale e quello secondario (flesso) immediatamente seguente, risulta di $0^m.17$.

Le grandezze corrispondenti al massimo e al minimo risultano a noi $6^m.00$ e $6^m.72$ (Tab. II) contro 6.2 e 7.0 come assegna il B. d. L.

Per l' epoca del massimo infine si conclude con discreta sicurezza il valore

$$2418879.85 = \text{Luglio } 26^d\ 20^h\ 24^m ,$$

che insieme all' epoca 2418126.5 del massimo osservato nel 1908 conduce al valore **$17^d.122$** del periodo, in accordo perfetto col valore dato nelle effemeridi (17^d, 121). Secondo le effemeridi del B. d. L. il massimo più vicino a quello da noi osservato avrebbe dovuto verificarsi il giorno Luglio 28 a 18^h (T. m. civile Parigi) = Luglio $28^d\ 7^h$ (T. m. astron. Catania). Il massimo ebbe luogo dunque quasi un giorno e mezzo prima del previsto. Secondo gli elementi dati nelle effemeridi di Hartwig

$$2410012.880 + 17^d.121\ E$$

il divario serebbe ancora maggiore ($1^d.71$) e nel medesimo senso. Non occorre aggiungere che questo divario è di gran lunga superiore all'errore possibile nella determinazione

del massimo dalla nostra curva (incertezza qualche ora al più). È ammissibile dunque la proposta di sostituire ai suaccennati elementi i nuovi

$$\textbf{Max} = \textbf{2418 879.85} + \textbf{17}^{d}\textbf{.122 E} \quad (1910 \text{ Luglio } 26^{d}\ 20^{h}\ 24^{m}).$$

L' esame dei residui delle osservazioni originali (Tab. I) e meglio ancora, la rappresentazione grafica dei singoli valori ottenuti per la grandezza della variabile mostra che gli scarti fra valori osservati e valori ragguagliati in qualche caso rimangono invariati di segno anche per quattro o cinque giorni consecutivi, raggiungendo *con andamento progressivo* importi tali da non potersi attribuire a puri e semplici errori d' osservazione. In particolare la divisione del massimo in due separati da un minimo secondario, profondo quasi come la metà di tutta l' amplitudine della variabile (divisione notata per la prima volta nelle nostre osservazioni del 1909), si ripresenta nettissima anche in tre massimi di quest' anno. Precisamente risulta

1° Mass.		Min. secondario		2° Mass.	
Data	Gr.	Data	Gr.	Data	Gr.
	m		m		m
Giugno 22	5 90	Giugno 24	6. 38	Giugno 26	6. 20
Luglio 9	6. 10	Luglio 12	6. 32	Luglio 14	6 03
Agosto 30	5. 98	Agosto 31	6. 30	Sett. 1	5. 93

E nel 1909 si trovava

1° Mass.		Min. secondario		2° Mass.	
Data	Gr.	Data	Gr.	Data	Gr.
Luglio 29	6 00	Luglio 30	6.43	Agosto 1	5.96

Sono coincidenze, queste, troppo rilevanti per poter esser fortuite. Dobbiamo concluderne che alla variazione regolare rappresentata dalla curva media (Fig. 8) si sovrappongono di quando in quando profonde intaccature, che possono modificare essenzialmente l' aspetto dei singoli rami. Basterebbe che una sola, di queste perturbazioni fosse ben controllata mediante l' osservazione simultanea di due osservatori indipendenti, per aver la prova sicura di un fenomeno molto importante.

5. *Nuova riduzione delle osservazioni del 1909.* Le accennate perturbazioni ci inducevano nel 1909 a provare un altro valore del periodo, in luogo di quello ($17^{d}.12$) comunicato dalle effemeridi e già confermato dalle nostre osservazioni del 1908. Sulla base di 27 misure raccolte in circa tre periodi consecutivi (colla * di cfr. 1) veniva dedotto, sebbene in forma molto dubitativa, il valore $19^{d}.3$, che si adattava infatti molto meglio dell' altro alla detta serie di misure, ma non alla prima serie di 19 misure, in cui vennero adoperate ambedue le stelle di confronto 1 e 2. Le osservazioni di quest' anno non confermano in alcun modo, neppure per due o tre periodi consecutivi il periodo di $19^{d}.3$. Discutemmo anche nel 1909 e di nuovo in quest' anno la possibilità che la stella di confronto 1 fosse variabile, ma con risultato negativo. Non resta quindi che giustificare colla scarsità e colla minor precisione delle osservazioni del decorso anno i risultati poco soddisfacenti ottenuti da quella riduzione, e provare se colla riduzione ad un unico periodo e colla relativa formazione di valori normali si ottengono risultati meglio conformi a quelli di quest' anno. È confortante intanto notare un' altra coincidenza (oltre a quella dei due massimi divisi da un minimo secondario già rilevata sopra) nel valore M — m, differenza

in tempo fra il primo massimo e il minimo precedente, il qual valore risultava nel 1909 di 4^d, in perfetto accordo con uno dei risultati ottenuti sopra.

Le osservazioni del 1909 ridotte con addizione di multipli del periodo $17^d.121$ allo intervallo compreso fra i giorni 2418 498 e 2418 514 del periodo giuliano forniscono.

Data 1909		Giorno giul. 2418	Gr.	Data 1909		Giorno giul. 2418	Gr.
Agosto	30	498.014	6.08	Agosto	20	505.145	5.96
»	13	498.173	6.61	»	3	505.284	6.23
Luglio	10	498.391	6.72	Luglio	17	505.445	6.26
				Settembre	7	505.997	6.33
Agosto	31	499.031	6.62				
»	14	499.147	6.69	Agosto	21	506.155	6.18
Giugno	24	499.515	6.43	»	4	506.274	6.28
»	6	499.664	6.46	Giugno	14	506.664	6.21
Settembre	1	499.994	6.67	Settembre	8	507.049	6.50
Luglio	29	500.249	6.00	Luglio	19	507.422	6.23
»	12	500.413	6.69	Giugno	15	507.673	6.34
				Settembre	9	508.026	6.17
Luglio	30	501.283	6.43				
»	13	501.413	6.36	Agosto	7	509.294	6.52
Agosto	17	502.154	6.05	Luglio	21	509.421	6.40
				Giugno	17	509.672	6.38
Luglio	31	502.312	5.99				
»	14	502.441	6.12	Agosto	8	510.307	6.52
Giugno	27	502.542	5.99	Luglio	22	510.453	6.60
»	10	502.721	6.16	»	5	510.567	6.55
Agost	18	503.169	6.34	Agosto	9	511.267	6.56
»	1	503.285	5.96	Luglio	23	511.423	6.80
Luglio	15	503.414	6.13	Agosto	10	512.276	6.45
Settembre	5	504.020	6.25	Luglio	8	513.555	6.60
Agosto	19	504.158	6.28	Agosto	12	514.295	6.44
Giugno	12	504.659	6.13	Luglio	9	514.584	6.63

Colla divisione in gruppi di 3 o 4 osservazioni, nel modo accennato nella precedente tabella, si ottengono i seguenti valori normali.

Data 1909	Giorno giuliano 2418	Gr.	Data 1909	Giorno giuliano 2418	Gr.
Agosto 13	498.193	6.47	Agosto 20	505.468	6.20
» 14	499.339	6.55	» 21	506.364	6.22
» 15	500.219	6.45	» 22	507.543	6.31
» 16	501.617	6.28	» 24	509.462	6.43
» 17	502.504	6.07	» 25	510.442	6.56
» 18	503.289	6.14	» 26	511.655	6.60
» 19	504.279	6.22	» 29	514.145	6.56

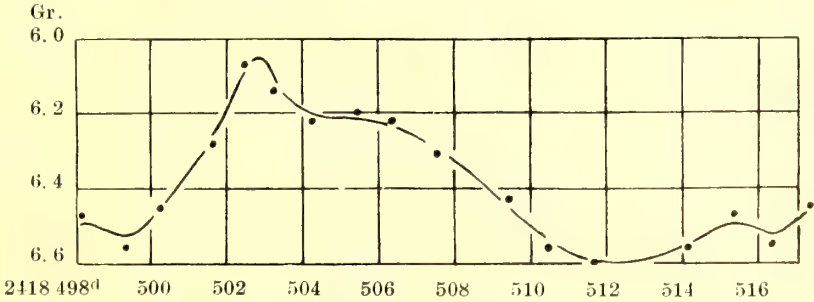



Fig. 9.

Questi conducono ad una curva (Fig. 9) necessariamente più incerta di quella per il 1910 (dato il minor numero di valori normali e anche la minor precisione delle singole osservazioni) ma di andamento del tutto analogo anche nelle più minute particolarità. Così p. es. la differenza $M - m$ fra il tempo del massimo principale e quello del minimo precedente risulta di $3^d.6$ contro $4^d.0$, come abbiamo ottenuto quest' anno ; così la differenza fra la grandezza del massimo principale e quella del massimo secondario (flesso) susseguente risulta di $0^m.15$ contro $0^m.17$; e infine anche l' oscillazione attorno al minimo è del tutto analoga per forma e per ampiezza a quella del 1910.

Per l'epoca del massimo si conchiude $2418\,502^d.9$, che insieme al massimo di quest' anno $2418\,879^d.85$ condurrebbe al valore $17^d.133$ del periodo, valore non troppo diverso da quello ($17^d.122$) concluso dal confronto delle osservazioni del 1908 e del 1910. La differenza di $0^d.011$ nel valore del periodo accenna ad un errore di circa 6^h nella determinazione del massimo del 1909.

V. β Lyrae.

1. *Determinazione delle grandezze delle stelle di confronto.* Nelle 7 osservazioni del Maggio venne adoperata la sola stella di cfr. 1 = BD + 32°.3228, nelle prime 6 osservazioni dell' Ottobre e Novembre la stella 1 e la 2 = BD + 33.3224 (compagno di β Lyrae) in tutte le seguenti infine oltre a queste due anche la stella 3 = BD + 33.3227. I confronti eseguiti fra le stelle 1 e 2 da una parte, 2 e 3 dall' altra sono qui sotto raccolti.

Data	Δ Gr. (2 - 1)	Δ Gr. (3 - 1)	Data	Δ Gr. (2 - 1)	Δ Gr. (3 - 1)
Ottobre 13	1.80	—	Novembre 9	1.90	—
» 14	1.66	—	» 11	1.90	0.80
» 29 [1]	(1.93)	—	» 13 [3]	1.75	(0.14)
Novembre 1	1.59	—	» 19	1.81	0.87
» 2	2.05	—	» 27	1.84	0.80
3	1.42	—	» 28	1.69	0.76
» 4 [2]	(1.25)	0.90	Decembre 8	2.10	0.72
» 7	1.80	0.49	» 23	1.83	0.68
» 8	1.81	0.92	» 24	2.00	0.52

[1]) Confronto incompleto per nubi. [2]) Confusione delle puntate sulla striscia dell' apparecchio registratore. [3]) Non si può assegnare la ragione del forte scarto del valore ottenuto il 13 Novembre dagli altri 10 ben concordanti. Forse scambio di stella?

In media si ottiene

$$\Delta\,\text{Gr.}\,(2-1) = 1^m.81 \pm 0^m.02$$
$$\Delta\,\text{Gr.}\,(3-1) = 0\;.74 \pm 0\;.03$$

Quest' ultimo valore è in accordo perfetto colla differenza di Gr. risultante dalla PD (è da notare che le due stelle in questione hanno colore quasi identico GB— e B). Assumendo quindi per la stella 1 la grandezza 5.38 (PD) otteniamo per le altre due

$$\text{Gr. } 2 = 6.12 \quad \text{Gr. } 3 = 7.19.$$

2. *Grandezze della variabile.* Con queste grandezze delle stelle di confronto i singoli confronti eseguiti forniscono le seguenti grandezze della variabile.

Data 1910	Giorno giuliano 2418000+	Grandezza di β Lyrae * 1	* 2	Media	Res.
Maggio 17	809.402	3.25	—	3.25	—
» 18	810.419	3.26	—	3.26	—
» 19	811.383	3.87	—	3.87	—
» 20	812.427	3.56	—	3.56	—
» 21	813.424	4.08	—	4.08	—
» 26	818.466	3.18	—	3.18	—
» 27	819.417	3.46	—	3.46	—
Ottobre 13	958.375	3.48	3.47	3.47	— 4
» 14	959.413	3.55	3.40	3.48	+ 2
Novemb. 1	977.383	3.70	3.48	3.59	—10
» 2	978.332	3.13	3.37	3.25	—28
» 3	979.284	3.75	3.36	3.55	+ 9

Data 1910-11	Giorno giuliano 2418000+	Grandezza di β Lyrae * 1	* 2	Media	Res.
Novemb. 7	983.376	3.86	3.85	3.86	0
» 8	984.368	3.49	3.48	3.49	0
» 9	985.348	3.40	3.49	3.45	— 1
» 11	987.366	3.84	3.93	3.89	+10
» 13	989.373	4.01	3.95	3.98	+13
» 19	995.355	4.30	4.31	4.31	0
» 27	1003.351	3.75	3.78	3.77	+11
» 28	1004.267	3.49	3.34	3.42	—10
Decem. 8	1014.275	3.73	4.01	3.87	— 6
» 23	1029.279	3.56	3.58	3.57	— 7
» 24	1030.260	3.58	3.77	3.68	+17

3. *Discussione dei risultati.* Le prime 7 osservazioni sono troppo distaccate dalla epoca media delle rimanenti per poterne tener conto, almeno in una prima riduzione come la presente. Le altre sebbene affatto insufficienti per la formazione di valori normali si adattano tuttavia assai bene ad un ramo di curva che ha proprio la forma tipica ben nota (v. fig. 10).

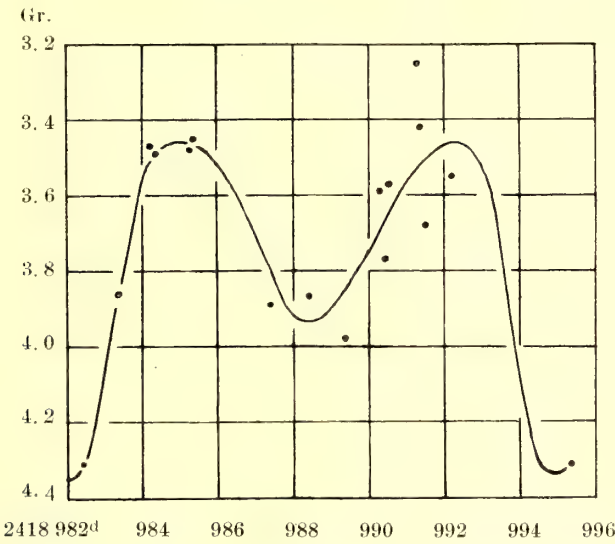



Fig. 10.

Per ridurre ad un unico periodo le 16 osservazioni raccolte, in mezzo a grandi contrarietà della stagione, negli ultimi mesi del 1910 ci siamo serviti del valore provvisorio $12^d.908$ del periodo comunicato nelle effemeridi di Hartwig. L' epoca ottenuta, mediante la nostra curva, per il minimo principale

$$1910 \text{ Novembre } 18.9 = 2418994^d.9$$

confrontata coll' altra epoca ottenuta dalle osservazioni del 1908 [1])

$$1908 \text{ Giugno } 23.5 = 2418116^d.5$$

fornisce come valore del periodo risultante dalle nostre proprie osservazioni

$$878^d.4 : 68 = 12^d.918.$$

[1]) Cfr. Osservaz. fotometriche etc. Mem. d. Soc. d. Spettrosc. Ital. XXXVIII (1909) pag. 169.

Questo risultato si accorda in modo molto soddisfacente coi valori più recenti del periodo di β Lyrae.

Pannekoek (rid. al 1909, Ann. du Bureau des Longitudes) $12^d.9196$
Luizet (Bull. de la Soc. Belge d' Astronomie 1907) $12^d.9193$.

Cogli elementi originali di Pannekoek [1])

$$\text{min. } 1855 \text{ Genn. } 6.604 \text{ T. M. Greenwich} + 12^d.908009\ E$$

$$+ 3^d.855 \left(\frac{E}{1000}\right)^2 - 0^d.047 \left(\frac{E}{1000}\right)^3,$$

ponendovi E = 1580 e tenendo conto della differenza di longitudine Catania — Greenwich si trova pel minimo da noi determinato l' epoca $2418994^d.74$ in anticipo di appena $0^d.16$ (cioè di 4 ore) sull' epoca da noi accennata. Trattandosi di un minimo determinato da sole 16 osservazioni distribuite in un intervallo di 310 ore, un errore di 4 ore non è evidentemente molto grande. Nè è detto poi che il divario debba interpetrarsi in tutto il suo importo come errore di osservazione. Infatti se prendiamo gli elementi più recenti di Luizet

$$\text{min. } 2414\ 460.263 \text{ (T. M. Parigi)} + 12^d.9193\ E$$

l' accordo colla nostra determinazione risulta assai migliore, ottenendosi per E = 351 l' epoca $2418994^d.94$ in coincidenza perfetta col nostro risultato (entro il limite di approssimazione di un' ora circa).

L' amplitudine, risultante di circa una grandezza, è in buon accordo cogli elementi dell' A. d. B. d. L. (Max 3.4 min. 4.5).

Sezione terza — Variabili a ecclisi.

I. U Cephei.

Questa interessante variabile, scoperta nel 1881 da Ceraski, studiata da molti astronomi, come Glasenapp, Knott, Schmidt, Chandler, e più assiduamente da Pickering e Wilsing, appartiene alla categoria abbastanza numerosa di quelle variabili del tipo di Algol, ossia ad ecclissi, che conservano luce pressochè costante per un periodo di tempo abbastanza lungo (anche di molte ore) attorno al minimo. Chandler e Knott per primi affermarono non essere i minimi consecutivi fra loro identici, ma alternativamente più o meno *profondi*. Wilsing trovò di più che tutta la curva dei minimi d' ordine pari è sostanzialmente diversa da quella dei minimi d' ordine dispari.

Le nostre osservazioni del 1910 comprendenti tre buone serie d' osservazioni pei minimi che diremo d' ordine dispari osservabili da noi solo nell' inverno e altre tre serie consimili pei minimi d' ordine pari osservabili da noi soltanto nell' estate, mentre confermano da una parte i risultati già acquisiti dagli accennati astronomi, conducono però d' altro canto a modificare le vedute generali circa la costanza della luce attorno al minimo.

---

[1]) Astron. Nachr. N. 3456, 1897.

Ammettendo che le curve corrispondenti a minimi d'ugual *parità*, a meno degli errori inevitabili d'osservazione, siano identiche, si potranno ridurre i risultati ottenuti pei tre minimi diversi ad uno solo, applicando ai tempi d'osservazione le correzioni risultanti dai multipli dei periodi compresi fra i detti minimi, nonchè dalle differenze delle rispettive riduzioni a tempi eliocentrici. Così abbiamo ridotto le osservazioni eseguite il Gennaio 17 e Febbraio 1 a quelle del Gennaio 27, aggiungendo 4 volte il periodo ($2^d\ 11^h\ 49^m\ 4^s,55$) ai tempi della prima serie e togliendo invece dai tempi della 3^a serie d'osservazioni (Febbr. 1) il doppio del periodo stesso. Ciò equivale ad applicare una correzione di $-41^m.0$ ai tempi del 17 Gennaio e di $+20.^m5$ a quelli del 1 Febbraio. Di più ai tempi delle singole serie vennero applicate le riduzioni a tempi eliocentrici [1]) calcolate in $+2.^m6$, $+2.^m1$, $+1.^m8$ per le tre date rispettivamente.

Similmente le osservazioni del 28 Luglio e del 7 Agosto si ridussero a quelle del 2 Agosto, togliendo e aggiungendo rispettivamente $20.^m5$ ai tempi d'osservazione delle due date estreme e applicando ai tempi delle tre date rispettivamente le riduzioni $-2.^m3$, $-2^m.0$, $-1^m.7$ per convertirli in tempi eliocentrici.

Quanto alle grandezze della variabile vennero formate semplicemente aggiungendo ai valori già comunicati [2]) delle Δ Gr. (Var. — * di cfr.) le grandezze assegnate nella HP per le due stelle di cfr. (8.08 e 8.44 rispettivamente per la stella 1 e la 2). I residui O - C vennero formati con procedimento grafico confrontando le singole osservazioni colle curve di ragguaglio ottenute nel modo che si dirà appresso.

Minimi d'ordine dispari

Osservazioni del Gennaio 17				Gennaio 27				Febbraio 1			
N.	T. M. elioc. rid. al 27 Gen.	Grand.	O—C	N.	T. M. elioc.	Grand.	O—C	N.	T. M. elioc. rid. al 27 Gen.	Grand.	O—C
	h m				h m				h m		
1	8 6.6	7.48	+0.13	18	8 41.2	7.47	—0.01	32	9 23.3	7.90	+0.09
2	12.9	7.32	—0.05	19	48.0	7.60	+0.08	33	29.4	7.93	0.00
3	51.2	7.32	—0.22	20	9 25.8	7.80	—0.04	34	51.7	8.18	+0.02
4	56.3	7.60	+0.02	21	32.9	8.02	+0.04	35	57.3	8.14	—0.11
5	9 24.2	7.95	+0.13	22	10 19.0	8.45	—0.14	36	10 30.7	8.85	+0.04
6	32.1	7.99	+0.02	23	24.2	8.83	+0.15	37	36.8	8.68	—0.27
7	55.7	8.28	+0.05	24	46.9	9.14	—0.10	38	11 5.8	9.75	+0.06
8	10 1.6	8.06	—0.24	25	52.6	9.42	0.00	39	12.3	9.78	+0.13
9	7.6	8.61	+0.20	26	11 16.3	9.52	—0.01	40	32.8	9.27	+0.04
10	13.4	8.57	+0.07	27	22.6	9.38	+0.01	41	39.1	9.04	—0.17
11	40.9	9.28	+0.22	28	49.8	9.53	+0.23	42	59.8	9.51	+0.02
12	46.9	9.13	—0.11	29	55.9	9.33	—0.13	43	12 7.0	9.49	+0.01
13	11 9.5	9.54	—0.14	30	12 17.7	8.96	—0.48	44	30.4	9.72	+0.34
14	16.1	9.43	—0.11	31	22.8	9.42	0.00	45	35.6	9.45	+0.09
15	22.3	9.25	—0.13					46	13 1.2	9.18	—0.04
16	42.1	9.31	+0.09					47	8.6	9.19	+0.03
17	47.0	9.23	+0.02								

[1]) Secondo la formola

$$\text{Tempo elioc.} - \text{Tempo geoc.} = -497^s.8\ R \cos\beta \cos(\odot - \lambda),$$

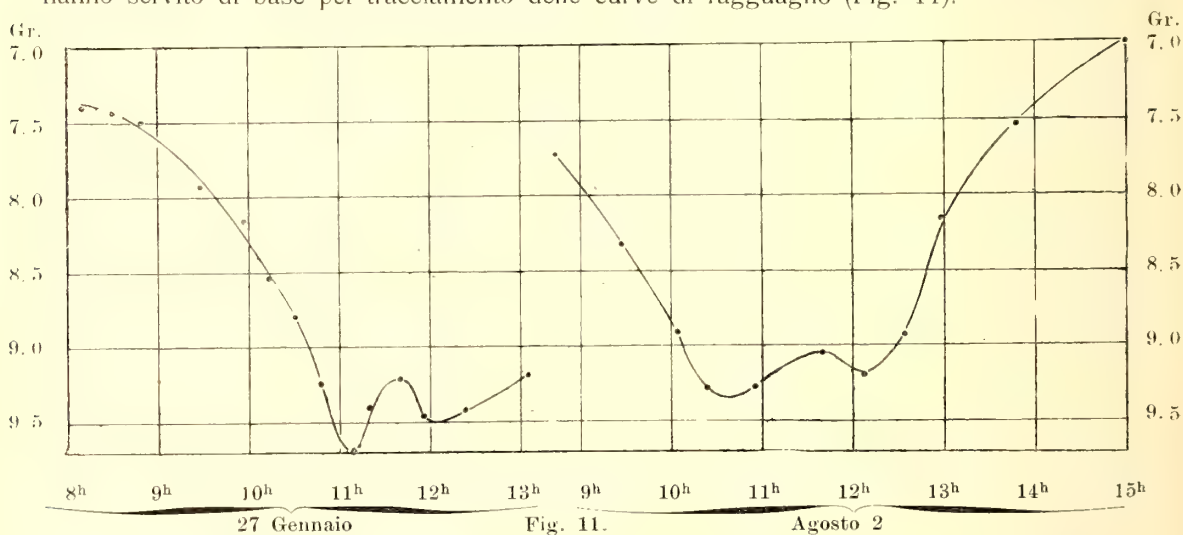
dove λ e β indicano le coordinate eclittiche della variabile, R e $\odot$ il raggio vettore e la longitudine del sole.

[2]) V. Materiale d'osservazione per le date suindicate.

Minimi d'ordine pari.

Osservazioni del Luglio 28				Agosto 2				Agosto 7			
N.	T. M. elioc. rid. al 2 Ag.	Grand.	O—C	N.	T. M. elioc.	Grand.	O—C	N.	T. M. elioc. rid. al 2 Ag.	Grand.	O—C
	h m				h m				h m		
1	8 38.0	7.85	+0.17	13	8 42.8	7.55	—0.18	25	8 42.4	7.68	—0.05
2	41.1	7.89	+0.18	14	46.7	7.51	—0.27	26	46.9	7.89	+0.12
3	9 26.1	8.46	+0.15	15	9 24.1	8.28	0.00	27	9 29.5	8.23	—0.13
4	29.7	8.39	+0.03	16	27.0	8.27	—0.05	28	10 51.6	9.27	—0.02
5	10 21.5	9.28	+0.02	17	10 2.6	8.80	—0.10	29	11 33.0	9.03	—0.02
6	11 5.0	9.32	+0.12	18	5.2	9.02	+0.05	30	12 28.3	8.91	—0.09
7	42.1	8.94	—0.10	19	49.4	9.25	—0.05	31	13 33.4	7.68	—0.01
8	12 6.6	9.19	+0.02	20	11 43.5	9.11	+0.06	32	36.9	7.52	-0.11
9	57.9	8.16	—0.06	21	12 39.8	8.94	+0.15	33	15 4.4	7.15	+0.19
10	13 50.7	7.65	+0.15	22	13 58.5	7.41	—0.01				
11	14 53.9	7.04	+0.02	23	14 1.4	7.51	+0.11				
12	15 10.7	6.72	—0.21	24	14 53.5	7.05	+0.02				

Da queste osservazioni singole, troppo scarse per poter pretendere alla formazione di valori normali, vennero formati dei ragguagli, raggruppando in medie, pei tempi e per le grandezze, le osservazioni corrispondenti a tempi molto vicini (generalmente entro un quarto d'ora). Alcune osservazioni isolate, molto discoste dalle altre, vennero lasciate tali e quali (in 3 casi soltanto, pei minimi d'ordine pari). Si ottennero così i valori medî seguenti, che hanno servito di base pel tracciamento delle curve di ragguaglio (Fig. 11).

Fig. 11.

Valori medi.

Minimo d'ordine dispari (1910 Gennaio 27)			Minimo d'ordine pari (1910 Agosto 2)		
N. d'ord. delle osservaz. singole	T. M. elioc.	Grand.	N. d'ord. delle osservaz. singole	T. M. elioc.	Grand.
	h m			h m	
1, 2	8 9.8	7.40	1, 2, 13, 14, 25, 26	8 43.0	7.73
3, 4, 18, 19	49.2	7.50	3, 4, 15, 16, 27	9 27.3	8.33
5, 6, 20, 21, 32, 33	9 28.0	7.93	17, 18	10 3.9	8.91
7, 8, 34, 35	56.6	8.16	5	21.5	9.28
9, 10, 22	10 13.3	8.54	6, 19, 28	55.3	9.28
23, 36, 37	30.6	8.79	7, 20, 29	11 39.5	9.05
11, 12, 24, 25	46.8	9.24	8	12 6.6	9.19
13, 38, 39	11 9.2	9.69	21, 30	34.1	8.93
14, 15, 26, 27	19.3	9.39	9	57.9	8.16
16, 17, 40, 41	40.2	9.21	10, 22, 23, 31, 32	13 48.2	7.54
28, 29, 42	55.2	9.16	11, 12, 24, 33	15 0.6	6.99
30, 31, 43, 44, 45	12 22.7	9.41			
46, 47	13 4.9	9.19			

Sebbene le due curve siano incomplete, mancando quasi tutto il ramo ascendente nella prima e un buon terzo del ramo discendente nella seconda, tuttavia saltano subito agli occhi le notevoli differenze d' andamento. Il minimo d' ordine dispari è più profondo, per un terzo di grandezza, dell' altro. Anche non volendo prestar fede all' andamento della seconda curva, dove la configurazione del minimo principale rimane veramente incerta, basta formar la media dei valori più vicini al minimo in ambedue i casi, e si trova $9^m.43$ (medio di 5 valori) per la prima curva e 9.20 (medio di 4 valori) per la 2ª curva. Wilsing da un materiale d' osservazione molto più abbondante del nostro ricavava una differenza di circa mezza grandezza nel medesimo senso trovato da noi. Il valore da noi concluso per la differenza di grandezza dei due minimi non può del resto ritenersi definitivo, finchè non sia determinata col nostro cuneo la Δ Gr. delle due stelle di confronto.

Oltrechè diversamente profondi i due minimi appaiono anche molto diversi per l' andamento della oscillazione, che è molto più pronunziata nel minimo d' ordine dispari. La oscillazione risulta in ambedue i casi così regolare da far apparire come insostenibile l' ipotesi della costanza di luminosità della variabile per un intervallo di $1^h\ 50^m$ attorno al minimo come ammettono Wilsing e Pickering. La curva è certamente dissimmetrica, essendo il ramo ascendente (almeno pel minimo d' ordine pari) visibilmente più ripido del ramo discendente, e anche il ramo di curva compreso entro $\pm 1^h$ dal minimo appare dissimmetrico nel medesimo senso, cioè come se la luminosità *minima* andasse gradatamente crescendo nel tempo stesso che compie la sua oscillazione. In altri termini il minimo risulta a noi diviso in due minimi distinti, di cui il primo più profondo dell' altro per circa due decimi di grandezza (tanto nei minimi pari che nei minimi dispari). Così la nostra curva si avvicina in ogni caso più a quella del Chandler [1]) in cui la luce nel minimo non vien ritenuta costante ma leggermente crescente, che non a quella di Pickering [1]) in cui il tratto attorno al minimo vien disegnato come assolutamente orizzontale.

Escluse le differenze fra i minimi d' ordine pari e quello d' ordine dispari nei tratti di $\pm 1^h$ attorno al minimo, non può dirsi che altre differenze sostanziali ci risultino nel ramo discendente (il solo in cui possa farsi un confronto fra le due curve). Così un' ora prima del minimo ci risulta un coefficiente differenziale praticamente identico (— 1.5) in ambedue i casi. Due ore prima del minimo parrebbe, secondo il nostro disegno, molto più ripida la seconda curva, ma la mancanza di punti 2^h prima del minimo in questa curva rende del tutto incerta questa conclusione.

Dall' esame dei residui O - C si rileva che l' error probabile delle singole osservazioni può ritenersi di $\pm 0^m.096$ per le 47 osservazioni corrispondenti ai minimi dispari e di $\pm 0^m.077$ per le 33 osservazioni corrispondenti ai minimi pari.

Data l' incertezza sulla vera forma della curva attorno al minimo, non è facile stabilire un confronto fra le epoche risultanti dalle nostre curve e quelle risultanti dalle effemeridi, che ammettono un intervallo di luce costante di $1^h\ 50^m$ intorno al minimo e fanno corrispondere l' epoca del minimo alla metà di questo intervallo. Le nostre curve si prestano soltanto alla determinazione delle epoche dei due minimi secondarî in cui si divide ciascun minimo. Limitandoci ai minimi più profondi, troviamo le epoche seguenti

1910 Genn. $27^d\ 11^h\ 7^m$ 1910 Ag. $2^d\ 10^h\ 37^m$

[1]) V. in proposito A. d. B. d. L. 1909 pag. A. 35.

Il primo minimo risulta in anticipo di 20^m il secondo di 2^m appena sulle effemeridi di Schulhof (A. d. B. d. L. 1910). La differenza piuttosto rilevante, di 18^m, fra i due anticipi potrebbe esser reale, confermando così la differenza sostanziale fra i minimi d' ordine pari e i minimi d' ordine dispari.

Le grandezze estreme da noi trovate $7^m.0$, $9^m.7$ accennano ad un' amplitudine sensibilmente maggiore di quella di 2 Grand. indicata dalle effemeridi (Hartwig 7—9, Schulhof 7.1 — 9.2), tanto più che, essendo le nostre curve incomplete, l'amplitudine da noi trovata è forse ancora troppo piccola.

II. RZ CASSIOPEIAE.

Dal precedente materiale d' osservazione (v. Sett. 7, Ott. 2, Nov. 7), applicando ai tempi d' osservazione le correzioni $+0^m.9$. $+3^m.0$, $+5^m.0$ per convertirli in tempi eliocentrici, e aggiungendo o togliendo ai tempi delle serie estreme multipli convenienti del periodo ($1^d\ 4^h\ 41^m\ 10^s{,}46$ secondo Nijland), aggiungendo infine agli importi già comunicati delle Δ Gr. la grandezza della stella di confronto ammessa come di 8.0 (BD), otteniamo i risultati seguenti:

Settembre 7				Ottobre 2				Novembre 7			
N.	T. M. elioc. rid. al 2 Ott.	Grand.	O—C	N.	T. M. elioc.	Grand.	O—C	N.	T. M. elioc. rid. al 2 Ott.	Grand.	O—C
	h m				h m				h m		
1	10 42.0	6.67	—0.08	7	8 39.0	6.67	0 00	18	9 59.8	6 76	+0.08
2	11 30.1	7.00	+0.03	8	9 48.9	6.61	—0.07	19	10 38.4	6.53	—0.21
3	13 3.1	8.30	+0.11	9	10 28.7	7.05	+0.33	20	12 3.5	7.33	—0.01
4	13 46.0	7.54	—0.08	10	10 56.4	6.74	—0.05	21	13 13.8	8.12	—0.04
5	14 25.9	7.24	+0.08	11	11 22.7	6.81	—0.10	22	14 7.0	7.46	+0.13
6	15 18.3	7.01	+0.06	12	11 50.8	7.31	+0.13	23	14 52.6	6.90	—0.13
				13	12 28.0	7.85	+0.14				
				14	12 58.8	7.88	—0.28				
				15	13 34.1	7.87	+0.03				
				16	14 8 3	7.09	—0.23				
				17	15 19.7	6.97	+0.02				

Di qui raggruppando in medie, due a due, tutte le osservazioni, eccettuata quella (N. 7) più lontana dal minimo, otteniamo le seguenti coppie di valori medî che hanno servito di base per il tracciamento della curva (Fig. 12).

MINIMO DEL 2 OTTOBRE.

N. d'ord. delle osserv. singole		T. M. eliog.	Grand.	N. d'ord. delle osserv. singole		T. M. eliog.	Grand.
		h m				h m	
7		8 39.0	6 67	13	14	12 43.4	7.86
8	18	9 54.4	6.69	3	21	13 8.5	8.21
9	19	10 33.6	6.79	15	4	13 40.1	7.70
1	10	10 49.2	6.70	22	16	14 7.8	7.27
11	2	11 26.4	6.90	5	23	14 39.3	7.07
12	20	11 57.2	7.32	6	17	15 19.0	6.99

La curva così ottenuta è notevole per la grande regolarità malgrado lo scarso numero dei punti. È la curva tipica delle variabili del tipo di Algol, quasi perfettamente simmetrica, non potendosi dare gran peso alla dissimmetria accennata dall' ultimo punto. Le

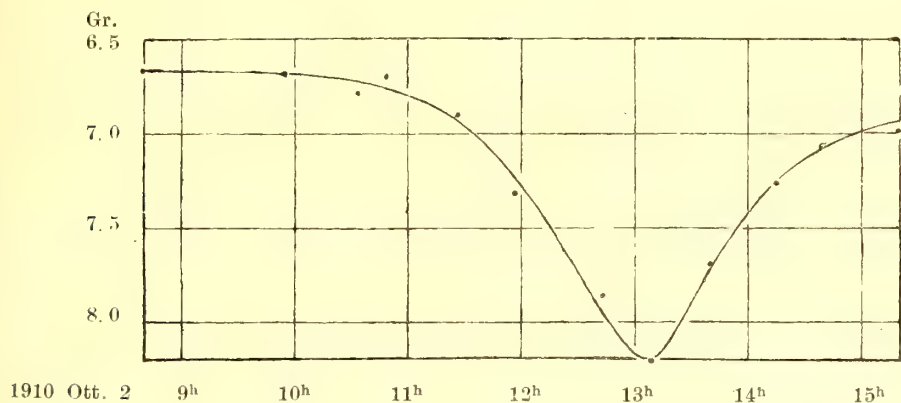



Fig. 12.

grandezze estreme, quali a noi risultano, di $6^m.7$ e $8^m.2$ sono in discreto accordo con quelle ($6^m.4$ e $7^m.7$) assegnate dalle effemeridi di Schulhof. La durata dell' eclisse, per quanto può desumersi da una curva incompleta, dovrebbe esser più vicina a 6 che a 5 ore. Come epoca del minimo ci risulta

Min. Ott. 2^d 13^h 7^m

in buon accordo cogli elementi del Nijland, che forniscono l' epoca Ott. 2^d 13^h 13^m.

Dai valori O - C comunicati sopra (ottenuti confrontando le grandezze osservate colla curva di ragguaglio) risulta l' error probabile $\pm 0^m.091$ per le singole osservazioni.

Memoria II.

Osservazioni dei punti neutri di Arago e di Babinet eseguite in Catania

Nota del Prof. GIOVANNI PLATANIA

A cominciare dal 1910 ho eseguito in Catania delle osservazioni regolari del punto neutro di Babinet e di quello di Arago, nelle ore del tramonto e, qualche volta, anche dal sorgere del sole.

È noto che, in generale, la distanza del punto di Babinet dal sole e quella del punto di Arago dall' antisole, durante il tramonto, dapprima aumentano, poi diminuiscono e quindi crescono di nuovo; ma queste variazioni non hanno la stessa fase, quella del punto di Babinet verificandosi con ritardo.

Le distanze medesime, le quali, nell' istante del tramonto, sono intorno a 18°, variano nei diversi giorni. Nel 1884, dopo l' eruzione del Krakatoa, Cornu trovò un notevole aumento di queste distanze in coincidenza coi tramonti rossi e con l'osservazione dell' anello di Bishop: il punto di Babinet raggiunse perfino la distanza di 35°. Il prof. F. Busch, che nel 1886 intraprese delle indagini su tali fenomeni di polarizzazione atmosferica, osservò una graduale diminuzione di queste distanze fino al 1889, quando si verificò un minimo, poi un aumento, con un massimo nel 1894, e così via; nel 1899-1900 avvenne il nuovo minimo, e nel 1903-4 il nuovo massimo. Egli riscontrò che l' andamento di questa variazione periodica coincide con quello delle macchie solari: un massimo di macchie corrisponde a un massimo di distanza.

A questo andamento regolare si sovrappongono delle perturbazioni polarimetriche, prodotte o da eruzioni vulcaniche, come quella accennata dal Krakatoa, e quella del 1902-3 seguìta all' eruzione delle Indie Occidentali, o da altri fenomeni cosmici di natura incerta come nel maggio 1907 (1).

Sorgono pure altre questioni, relative alla polarizzazione atmosferica: se e come influiscano le condizioni meteoriche, la natura del terreno, l' altitudine della stazione, la distribuzione in altezza e la natura delle particelle cosmiche e vulcaniche nell' atmosfera, ecc. Per risolvere questi problemi Busch e Jensen pensarono di organizzare delle osservazioni in diversi punti della terra, con un vasto programma comprendente le osservazioni principalmente dei punti neutri (2), e dove sia possibile, dell' intensità dalla polarizzazione allo

(1) I particolari di queste variazioni e delle perturbazioni possono riscontrarsi nelle diverse pubblicazioni di BUSCH, apparse nel *Meteor. Zeitschr.*, o in un lavoro del dott. CHR. JENSEN, pubblicato in *Astr. Nachr.*, 4283, 1908.

(2) Il prof. G. BASSO, nell' *Annuario meteor. ital.* del 1889 (anno IV) pubblicò un appello perchè anche in Italia si eseguissero queste ricerche. Egli si rivolgeva in particolar modo ai « giovani professori di fisica nelle nostre scuole secondarie, ai quali torna difficile, e in certi casi impossibile, intraprendere indagini che vogliono copia e ricchezza di mezzi sperimentali. » Questo invito rimase senza effetto; sicchè, si può dire che dopo le antiche dello ZANTEDESCHI, e quelle dello svedese RUBENSON a Roma e a Segni (1861-62) non si sono fatte in Italia altre ricerche di polarizzazione atmosferica. Da qualche anno il dott. F. EREDIA, del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica in Roma, eseguisce delle osservazioni di intensità di polarizzazione zenitale e quelle dei punti neutri.

zenit, dell' intensità luminosa orizzontale e zenitale, specialmente in stazioni elevate, ecc.

Nel 1909 il dott. Jensen accennava al prof. A. Bemporad l' interesse che avrebbero presentato, per la posizione meridionale di questo Osservatorio Astrofisico e per la purezza del cielo siciliano, le osservazioni regolari dei punti neutri in Catania, e dietro sua accettazione (e con l'adesione del prof. Riccò, Direttore del medesimo Osservatorio) gli mandava un polariscopio appartenente al *Physikalisches Staatslaboratorium* di Amburgo. In seguito però, essendo il personale dell'Osservatorio troppo assorbito dai lavori in corso, di carattere più specialmente astronomico, il prof. Riccò mi proponeva e io accettai ben volentieri, di assumere l' incarico di queste osservazioni polarimetriche.

Lo strumento, costruito secondo le norme del dott. Jensen, è un polariscopio di Savart, montato sopra un quadrante a pendolo, con alidada e con due mire; l' analizzatore — una lamina di tormalina — è fisso e il sistema dei quarzi è mobile.

Le osservazioni, di cui dò conto in questa prima nota, furono eseguite in Catania, dapprima dalla terrazza della cupola dell' Osservatorio (altitudine 69 m.) e dal maggio in poi, per ragioni di comodità, dalla terrazza (altitudine 35 m.) di una casina a Ognina, un sobborgo a NE di Catania.

Prima del tramonto cominciavo a osservare l' altezza sull' orizzonte del punto neutro di Arago e di quello di Babinet, alternativamente, notandole in un registro, con l' ora in tempo medio locale (che anticipa di $20^s,6$ sul tempo medio dell' Europa Centrale), servendomi di un buon orologio tascabile, che avevo cura di confrontare di tanto in tanto coi cronometri dell' Osservatorio.

La puntata del punto neutro veniva fatta, di solito, rivolgendo il polariscopio, con le mire portate in coincidenza, verso il punto di mezzo del ponte neutro, cioè dell' intervallo (nel verticale del sole) in cui non si vedono le frange; qualche volta prendendo la media aritmetica delle due altezze ottenute mirando il limite superiore e il limite inferiore del ponte neutro.

Coi valori delle altezze sull' orizzonte del punto di Arago e di quello di Babinet, segnati come ordinate su di una carta a quadretti, portando in ascisse i tempi (con la riduzione a tempo vero), si ottengono, nei giorni normali, delle curve abbastanza regolari.

D'altra parte, per mezzo delle tavole di Bemporad-Cavasino, (1) ho calcolato, per i giorni di osservazione, le ore vere corrispondenti alle diverse altezze del sole, da $+6^0$ a -6^0, i valori negativi essendo ricavati per mezzo di una costruzione grafica, a grande scala.

Ottenute le diverse ore vere corrispondenti a ciascuna delle notate altezze solari, ricavavo dal grafico dei punti neutri le distanze medie dei punti di Babinet e di Arago, rispettivamente dal sole e dall'antisole, nell' intervallo da 6^0 a 5^0, da 5^0 a 4^0, ... di altezza solare.

In questa nota riporto solamente i risultati delle osservazioni eseguite in giorni normali, con cielo affatto sgombro di nubi e con elevata trasparenza atmosferica. Eccezionalmente, in alcuni di questi giorni, come dirò di poi, la nebulosità era inferiore a $^1/_{10}$ e tale che giudicavo non avesse influenza sensibile sul fenomeno in esame.

Ho ottenuto così i valori riportati nei seguenti quadri I e II, nei quali i massimi valori, corrispondenti a ciascuna altezza solare, sono indicati in grassetto, e i minimi in corsivo.

(1) Tavole per il calcolo delle distanze zenitali, ecc. per la latitudine di Catania.

QUADRO I.

Distanza del p. n. di Babinet dal sole.

DATA	ALTEZZE VERE ⊙											
	5°,5	4,5	3,5	2,5	1,5	0,5	−0,5	−1,5	−2,5	−3,5	−4,5	−5,5
1910 Marzo 11	—	—	—	—	—	—	16,5	*15,2*	*15,2*	*14,5*	*14,0*	—
Aprile 21	16,3	16,7	17,0	17,4	17,7	**18,5**	18,5	18,6	**18,4**	—	—	—
22	15,5	16,3	16,8	17,7	17,7	18,4	18,3	17,7	17,2	—	—	—
Maggio 8	13,9	14,8	15,7	16,5	17,0	16,4	18,0	—	—	—	—	—
17	—	14,8	14,5	15,4	16,1	16,7	17,2	17,5	—	—	—	—
(m) 18	—	15,0	14,9	15,6	16,5	17,2	18,0	18,3	17,3	—	—	—
(s) 18	14,7	15,2	15,2	15,8	16,5	16,8	17,5	17,7	18,1	—	—	—
(m) 19	—	15,5	17,0	17,8	17,9	18,5	18,1	17,5	17,0	16,7	—	—
(s) 19	—	14,5	14,6	15,6	16,7	16,8	16,8	—	—	—	—	—
21	—	—	—	16,0	16,5	15,9	16,8	—	—	—	—	—
29	*12,0*	*13,2*	13,5	14,6	15,5	16,1	17,0	16,9	—	—	—	—
Giugno 7	—	—	—	13,7	15,7	16,0	17,0	16,0	—	—	—	—
9	15,0	15,9	15,9	16,2	17,1	18,0	18,3	17,5	—	—	—	—
11	15,0	15,2	16,1	16,7	16,6	17,2	17,4	17,9	—		—	—
23	14,6	15,5	15,4	15,3	16,3	17,0	17,7	18,0	17,5	—	—	—
25	15,4	14,9	15,3	16,5	17,0	16,8	*15,9*	16,8	17,5	—	—	—
26	—	15,5	14,9	15,5	15,4	17,3	17,9	18,0	17,5	17,3	—	—
29	15,0	16,0	15,9	16,1	17,2	17,5	17,8	18,5	18,2	—	—	—
Luglio 1	15,5	16,1	15,5	17,2	17,8	**18,5**	17,9	18,2	17,8	—	—	—
2	15,3	15,5	15,3	16,2	16,8	16,4	17,7	18,2	18,1	—	—	—
10	15,0	16,5	16,7	16,7	17,2	17,2	13,5	17,3	16,7	—	—	—
11	15,1	15,5	16,6	17,0	17,2	17,6	17,7	18,5	16,9	—	—	—
12	15,0	17,2	16,6	17,7	17,1	17,1	16,9	16,9	16,5	—	—	—
21	15,5	15,7	15,9	16,5	16,6	17,6	18,4	18,0	—	—	—	—
22	16,0	16,2	16,6	17,6	17,8	18,1	17,9	17,9	—	—	—	—
23	—	16,1	17,2	17,2	17,7	18,1	17,8	18,0	17,5	—	—	—
24	13,0	15,1	16,1	15,8	16,6	16,7	17,9	17,5	17,4	—	—	—
25	—	17,1	16,7	17,2	17,8	18,1	18,0	17,9	17,9	—	—	—
30	—	16,0	16,7	17,7	17,4	18,1	18,3	18,1	—	—	—	—
31	**17,7**	**18,0**	**18,3**	**19,0**	**18,5**	17,7	18,3	18,3	17,7		—	—
Agosto 16	—	—	16,0	16,6	17,5	18,3	18,5	**19,0**	—	—	—	—
18	—	—	16,7	18,0	**18,5**	18,4	18,5	18,9	—	—	—	—
19	—	16,2	17,5	18,0	17,7	18,3	18,1	18,3	—	—	—	—
27	—	17,5	17,3	17,5	18,3	18,1	18,0	17,9	17,1	—	—	—
Ottobre 2	—	—	14,7	16,5	17,1	18,4	**18,7**	18,5	17,9	17,3	—	—
Dicem. 24	15,8	15,9	16,1	16,7	16,9	17,1	17,6	18,5	17,7	17,2	16,8	—
1911 Genn. 19	—	—	15,5	16,6	17,0	17,5	18,5	18,6	18,0	**18,6**	**18,1**	—
27	—	—	—	15,0	16,5	16,4	16,0	16,9	17,0	16,9	17,0	17,0
Febbr. 10	—	—	—	16,9	17,3	17,5	17,2	16,9	17,5	17,3	16,5	—
18	—	—	16,6	15,8	16,5	17,1	17,3	17,9	17,7	17,0	16,9	—
22	14,9	16,1	16,5	16,6	16,9	17,3	17,1	16,3	15,7	16,0	16,6	—
23	15,2	14,7	15,5	16,2	16,3	16,9	16,9	16,5	17,1	16,6	16,7	—
28	—	—	*13,3*	*13,5*	*14,8*	*15,2*	16,0	17,0	18,2	16,5	17,1	17,5
Medie	15,1	15,8	16,0	16,5	17,0	17,3	17,6	17,7	17,4	(16,8)	(16,6)	(17,2)
Num. delle osserv.	22	32	38	42	42	42	43	40	29	12	9	2

QUADRO II.

Distanza del p. n. di Arago dall' antisole.

DATA	ALTEZZE VERE ⊙											
	5°, 5	**4, 5**	**3, 5**	**2, 5**	**1, 5**	**0, 5**	**— 0, 5**	**— 1, 5**	**— 2, 5**	**— 3, 5**	**— 4, 5**	**— 5, 5**
1910 Marzo 11	19, 4	20, 0	*18, 7*	18, 2	*17, 2*	18, 1	17, 8	17, 5	18, 0	*16, 5*	*17, 8*	—
Aprile 21	19, 9	20, 6	20, 0	19, 9	19, 6	18, 7	18, 6	18, 1	18, 5	—	—	—
22	19, 8	19, 9	19, 5	20, 0	19, 5	19, 4	18, 8	19, 0	19, 2	—	—	—
Maggio 8	18, 9	19, 6	19, 3	19, 1	19, 5	18, 6	18, 4	—	—	—	—	—
17	20, 1	20, 2	20, 4	20, 1	19, 8	19, 1	18, 2	17, 5	*16, 5*	—	—	—
(m) 18	20, 3	19, 9	19, 2	19, 2	18, 5	18, 4	*17, 5*	*17, 1*	17, 5	18, 1	18, 8	20, 5
(s) 18	20, 9	20, 0	20, 5	19, 5	19, 6	18, 8	18, 8	18, 5	17, 9	18, 0	—	—
(m) 19	—	19, 8	19, 7	20, 1	19, 5	18, 5	17, 7	17, 7	17, 8	18, 5	20, 8	23, 5
(s) 19	20, 0	20, 0	20, 1	19, 9	19, 0	18, 3	18, 2	—	—	—	—	—
21	—	—	19, 5	18, 8	19, 2	18, 7	18, 5	—	—	—	—	—
29	18, 9	18, 3	19, 0	19, 3	19, 3	19, 2	18, 5	17, 7	—	—	—	—
Giugno 7	—	—	—	*17, 0*	17, 5	*17, 3*	17, 7	17, 4	—	—	—	—
9	20, 2	20, 5	20, 0	20, 0	19, 9	18, 5	18, 8	18, 5	—	—	—	—
11	19, 3	19, 6	19, 6	19, 4	19, 3	19, 1	18, 2	18, 0	—	—	—	—
23	20, 1	20, 4	20, 1	19, 9	20, 0	19, 4	19, 2	18, 5	18, 2	—	—	—
25	19, 6	20, 0	19, 5	19, 8	19, 7	19, 0	18, 0	18, 2	19, 2	—	—	—
26	—	18, 6	*18, 7*	19, 6	18, 7	18, 1	17, 9	17, 5	18, 0	18, 8	18, 3	—
29	20, 4	20, 6	20, 4	20, 0	19,	19, 7	19, 8	18, 9	18, 9	—	—	—
Luglio 1	20, 9	20, 7	21, 3	21, 2	20, 1	**20, 7**	18, 7	19, 1	19, 1	19, 5	—	—
2	20, 8	20, 0	20, 8	20, 1	19, 1	18, 1	18, 7	18, 2	17, 8	18, 5	—	—
10	20, 1	20, 6	20, 1	19, 7	19, 2	18, 6	17, 9	17, 5	18, 7	—	—	—
11	21, 1	20, 9	20, 0	19, 9	19, 6	19, 0	18, 0	18, 1	19, 4	—	—	—
12	21, 0	20, 5	19, 9	19, 5	18, 9	18, 5	17, 6	17, 3	17, 5	—	—	—
21	19, 3	19, 4	20, 0	20, 0	19, 4	19, 1	17, 7	18, 3	18, 5	—	—	—
22	19, 7	20, 5	20, 4	19, 7	20, 5	19, 0	18, 6	19, 1	20, 0	—	—	—
23	20, 5	20, 6	20, 0	19, 9	19, 5	18, 9	18, 0	18, 2	18, 5	—	—	—
24	20, 9	20, 9	20, 7	20, 5	19, 8	19, 2	18, 5	18, 3	18, 6	—	—	—
25	—	19, 6	19, 2	19, 0	19, 3	19, 2	19, 1	18, 9	19, 0	—	—	—
30	21, 0	21, 5	21, 4	21, 5	20, 6	19, 8	**20, 2**	19, 3	—	—	—	—
31	22, 0	21, 7	21, 4	20, 5	19, 4	19, 4	19, 2	18, 4	18, 6	—	—	—
Agosto 16	—	—	19, 9	19, 6	19, 5	19, 6	19, 2	18, 9	19, 2	—	—	—
18	—	21, 6	21, 5	21, 7	20, 5	20, 4	19, 8	19, 4	19, 5	—	—	—
19	21, 7	21, 5	21, 1	21, 1	20, 2	20, 3	19, 3	18, 7	19, 4	—	—	—
27	**23, 5**	**23, 9**	**23, 1**	**22, 7**	**21, 4**	19, 8	18, 1	17, 8	18, 2	18, 5	—	—
Ottobre 2	—	—	19, 6	20, 0	19, 4	19, 5	19, 2	19, 3	19, 2	19, 8	—	—
Dicem. 24	19, 1	19, 2	19, 2	19, 3	19, 3	19, 0	18, 5	18, 2	19, 2	20, 4	22, 0	—
1911 Genn. 19	—	18, 0	18, 9	19, 5	18, 8	18, 5	19, 3	**19, 5**	19, 5	**21, 7**	**25, 5**	—
27	—	—	—	18, 0	18, 5	18, 3	18, 3	18, 0	19, 0	21, 0	23, 9	27, 0
Febbr. 10	—	—	—	19, 8	18, 8	19, 2	18, 9	18, 7	**20, 5**	21, 5	23, 5	—
18	—	*17, 7*	19, 5	18, 8	18, 1	18, 0	18, 0	19, 3	19, 5	20, 3	24, 0	—
22	*18, 7*	19, 3	19, 5	18, 9	18, 6	19, 1	18, 5	19, 1	18, 5	20, 5	23, 0	—
23	19, 9	19, 4	19, 4	19, 3	19, 2	18, 7	18, 5	18, 0	19, 5	20, 5	23, 0	—
28	—	—	19, 0	19, 7	18, 5	18, 3	18, 5	18, 5	18, 5	19, 8	21, 5	26, 5
Medie	20, 3	20, 2	20, 0	19, 8	19, 3	19, 0	18, 5	18, 4	18, 7	19, 5	(21, 8)	(24, 4)
Num. delle osserv.	30	36	40	43	43	43	43	40	35	17	12	4

Una discussione di questi valori, in confronto con quelli ottenuti, nello stesso intervallo di tempo, in altre stazioni, potrà farsi da Busch e Jensen ai quali sono mandati i risultati delle osservazioni nelle diverse stazioni. Sarà possibile così di riconoscere l' esistenza e la grandezza delle perturbazioni locali e l' influenza della giacitura della stazione.

Mi limito qui ad alcune considerazioni che intanto si possono fare sui dati di questa stazione.

Sarà utile premettere un cenno delle note inserite nel mio giornale di osservazioni, per quei giorni in cui poteva dubitarsi che le condizioni meteorologiche non fossero normali.

La stazione ($\varphi = 37^0. 3'. 13''$ N.; $\lambda = 1^h. 0^m. 20^s, 6$ E. Gr.) situata nella costa orientale della Sicilia, non è discosta dall' Etna, il cui cratere centrale tra N e NNW, si vede alto circa 7°.

Il sole si vede sorgere dal mare e tramontare dietro le colline, degradanti verso Sud, in modo che esso sparisce, di estate, quando è alto 3°, di inverno quando è alto 1°.

Il vulcano, dopo un periodo di riposo, entrò in attività eruttiva il 23 marzo 1910; la lava e il materiale frammentario venivano fuori da crateri eccentrici nel fianco meridionale, a circa 2000 metri di altitudine (Monti Riccò).

Il 13 aprile cessò l' emissione di lava; ma dal cratere centrale continuò a venir fuori il fumo eruttivo, ora più ora meno denso; e la striscia di fumo si stendeva trasportata dal vento, quando in una quando in un' altra direzione, ora più larga, ora meno, e a diverse altezze. Ho perciò preso nota anche di ciò, insieme con le altre osservazioni meteorologiche.

I dati dei giorni che, per nebulosità maggiore di $^1/_{10}$ o per altre ragioni, non erano normali, non sono utilizzati per i quadri I e II. Del resto, dalla maggiore o minore regolarità dei grafici costruiti per le altezze dei punti neutri sull' orizzonte, si comprendeva subito quali giorni potessero considerarsi come non perturbati accidentalmente.

I giorni di osservazioni, di cui si è tenuto conto nei quadri I e II furono 39, in due dei quali (18 e 19 maggio) si determinarono le distanze anche durante il sorgere del sole. Ho detto che non per tutti il cielo fu perfettamente sgombro di nubi: si osservò una nebulosità inferiore a $^1/_{10}$ nei giorni 11 marzo, 21 e 22 aprile, 8, 19 (s.) maggio, 7, 9, 26 giugno, 2 ottobre, 24 dicembre, 19 gennaio, 10 e 13 febbraio. Inoltre il 24 luglio, benchè il cielo apparisse sgombro, le nubi sotto l' orizzonte furono rivelate da raggi crepuscolari.

Vi fu vento forte il 29 maggio (NE), il 24 luglio (NE) e il 28 febbraio (E); in questi ultimi due giorni la polvere sollevata intorbidava la bassa atmosfera.

L' azzurro del cielo fu meno intenso, talvolta bianchiccio, nei giorni 17, 19 (s.), 29 maggio, 7 e 11 giugno, 10, 12 e 23 luglio. (1)

Il fumo eruttivo dell' Etna, del resto poco denso, formava una striscia a W nei giorni 21 aprile, 7, 29 giugno, 22, 23, 31 luglio, 16, 18, 19 agosto, 27 gennaio, 18 febbraio; si stendeva a E nei giorni 8 maggio, 10 e 11 luglio. Il limite superiore di questa striscia si aggirava tra un massimo di 26° (7 giugno) e un minimo di 10° (22 luglio); il limite inferiore è, di solito, mal definito. In tutti gli altri giorni il fumo, o mancava, o veniva spinto verso N o NE, in modo da poter ritenere che non avesse influenza.

(1) Il carattere meteorologico dell' anno 1910 si può ricavare da una nota di A. RICCÒ e L. TAFFARA (*Atti Acc. Gioenia*, 1911), relativa ai dati del R. Osservatorio di Catania. Per una discussione più minuta si potrebbero utilizzare gli altri dati del medesimo Osservatorio.

Se ora si tolgono dai quadri I e II i valori riguardanti tutti questi giorni ora citati, in cui si è osservata nebulosità (< $^1/_{10}$), vento forte, o cielo meno azzurro, si ottengono dei valori rimanenti (20 giorni) le medie *a*, *a'*, che riporto nel quadro III; e se si tolgono anche i giorni con fumo eruttivo a W o ad E, si ottengono, per i 12 giorni rimanenti, le medie *b*, *b'*

QUADRO III.

Altezze vere del sole		5°, 5	4, 5	3, 5	2, 5	1, 5	0, 5	— 0,5	— 1,5	— 2,5	— 3,5
p. n. di Babinet . . .	*a*	15°,5	15, 9	16, 2	16, 7	17. 2	17, 5	17, 7	17, 9	17, 5	16, 7
	b	15, 1	15, 7	15, 9	16, 5	17, 0	17, 4	17, 6	17, 7	17, 4	16, 4
p. n. di Arago . . .	*a'*	20, 4	20, 2	20, 3	19, 9	19, 5	19, 2	18, 7	18, 6	18, 8	19, 3
	b'	20, 2	20, 1	20, 0	19, 9	19, 5	19, 1	18, 7	18, 4	18, 4	18, 9

Confrontando queste medie con quelle dei quadri I e II si vede che le differenze sono molto piccole, tra 0,1 e 0,2, salvo per le più grandi altezze solari, in corrispondenza delle quali le osservazioni, in questo primo anno, sono scarse.

Ora l' errore complessivo di osservazione, quando si è presa pratica, si aggira intorno a 0°, 2 ; sicchè si può ritenere che le medie dei quadri I e II siano sufficientemente esatte, e che ben a ragione vi furono compresi i giorni che a prima vista potevano sembrare anormali. (1)

Esaminando i dati dei quadri I e II si vede che i valori più elevati per il punto di Babinet si ottennero il 21 e 22 aprile, in luglio, specialmente negli ultimi giorni, e in agosto; i valori più bassi l' 11 marzo, quasi in tutti i giorni di maggio e il 28 febbraio.

Per il punto di Arago i valori più grandi si notarono il 30-31 luglio e in agosto ; i minori l' 11 marzo, il 7 e 26 giugno; nei giorni di febbraio si hanno valori minori per le altezze positive del sole, e maggiori per le altezze negative.

Il confronto coi dati di altre stazioni potrà dare un' idea dell' influenza delle condizioni locali.

Dall' esame di queste medie risulta che per il punto di Arago il minimo corrisponde all' altezza solare di —1°,5, alla quale corrisponde il massimo per il punto di Babinet.

Questo risultato corrisponde a ciò che ha osservato Busch in generale negli anni non perturbati, quando cioè i valori delle altezze dei punti neutri non sono molto grandi. E i valori osservati in Catania nel periodo in esame, come si vede dai quadri I e II, sono molto piccoli.

Se di tutti i valori ottenuti per il punto di Arago (quadro II), si prende il valore massimo per ciascuna altezza solare e se ne fa la differenza col rispettivo minimo , si otten-

(1) Il dott. E. ODDONE, in un suo interessante studio sull' eruzione etnea del marzo-aprile 1910 (Boll. Soc. Sism. Ital. XIV, 1910) nota che durante il periodo eruttivo le distanze normali dei punti neutri non furono alterati. Egli ritiene che « il fenomeno si mantenne regolare per la piccola quantità di particelle solide lanciate dal vulcano, la piccola altezza cui le particelle solide arrivarono e la loro limitata diffusione dal centro eruttivo. »

gono le cifre del quadro IV, dalle quali si vede che la differenza minima corrisponde alla altezza solare di —1°,5, cioè a quell' istante quando è minima, in generale, nei diversi giorni, la distanza del punto di Arago dall' antisole. È notevole che ciò si verifichi anche in condizioni molto differenti, per esempio per i dati di Busch, in Arnsberg, nel 1907 (1) — benchè le differenze siano maggiori per la cospicua perturbazione polarimetrica cominciata nel maggio di quell' anno — e per quelli del dott. G. Sack (ottobre 1902-agosto 1903) in Lubecca, (2) nonostante che queste osservazioni siano state eseguite con cielo talvolta non sgombro di nubi, e che le differenze siano ancora più grandi, come si vede dal quadro:

QUADRO IV.

Altezza vera ⊙	Differenze tra i valori estremi delle distanze del p. n. di Arago dall'antisole		
	Sack (1902-3)	Busch (1907)	Platania (1910-11)
5°,5	11°,9	7°,7	4°,8
4, 5	11, 1	8, 5	6, 2
3, 5	10, 0	8, 1	4, 4
2, 5	10, 9	7, 2	5, 7
1, 5	10, 3	7, 1	4. 2
0, 5	8, 5	5, 3	3, 4
— 0, 5	7, 5	4, 1	2, 7
— 1, 5	*5, 5*	*3, 7*	*2, 4*
— 2, 5	7, 4	4, 8	4, 0
— 3, 5	10, 4	7, 6	5, 2
— 4, 5	—	9, 4	7, 7

Le tre curve, con le altezze solari in ascisse e le differenze in ordinate, corrono presso a poco parallelamente.

Ciò vale a indicare che dopo il tramonto, fino all' altezza solare di —2°, si riproducono tali condizioni che le distanze del punto di Arago dall' antisole non siano molto diverse da un giorno all' altro, anche nel tempo di perturbazione polarimetrica.

Per il punto di Babinet non si riscontra questa regolarità nella differenza tra i massimi e i minimi valori.

Ho detto che qualche volta, per determinare le altezze dei punti neutri sull' orizzonte, adottavo anche il metodo di prendere la media delle due altezze ottenute misurando il limite superiore e inferiore del rispettivo ponte neutro. In generale, in questa stazione, quando le condizioni meteoriche sono normali, i due ponti neutri — particolarmente quello di Arago — sono molto stretti; dopo pochi giorni di esercizio, non rimane alcuna esita-

(1) *Meteor. Zeitschr.*, 1908, p. 412.
(2) *Meteor. Zeitschr.*, 1904, p. 105.

zione a mirare il punto di mezzo. Meno facile è, d' altra parte, ottenere una misura esatta della larghezza dei ponti, e nella stessa serie di misure si ottengono spesso valori alquanto diversi (in una serie financo dal valore semplice al triplo); sia perchè varia la rapidità di migrazione dei punti neutri, sia perchè, muovendo opportunamente il polariscopio in direzione orizzontale si ottiene, com' è noto, una maggiore visibilità delle frange.

Riporto alcune di queste misure sul quadro V; le cifre rappresentano le medie dei diversi valori ottenuti in un giorno:

QUADRO V.

DATA	LARGHEZZA DEI PONTI		DATA	LARGHEZZA DEI PONTI	
	p. n. di Babinet	p. n. di Arago		p. n. di Babinet	p. n. di Arago
1910 Luglio 21	1^0.8	1^0,4	Agosto 27	4^0,1	3^0,2
22	2, 9	0, 9	Ottobre 2	5, 0	2, 1
23	2, 9	2, 2	Dicem. 24	2, 9	1, 8
24	3, 1	2, 1	1911 Genn. 19	3, 5	2, 1
25	2, 3	1, 8	27	4, 0	3, 0
30	2, 6	1, 7	Febbr. 10	2, 5	2, 3
31	2, 4	2, 1	18	2, 6	3, 5
Agosto 16	3, 6	2, 5	22	2, 3	3, 1
18	3, 3	2, 4	23	3, 5	1, 8
19	3, 4	2, 5	28	2, 3	2, 6

Risulta che quasi sempre il ponte di Arago è più stretto di quello di Babinet. Ma occorre una serie più estesa, in confronto con le condizioni meteorologiche, per stabilire la relazione esistente tra queste e la larghezza dei ponti neutri.

Le medie mensili, corrispondenti a ciascuna altezza solare, non hanno ugual peso, per il numero di osservazioni notevolmente diverso sia in ogni mese, sia in ciascuna altezza solare. Tuttavia, dall' esame di tali medie si possono trarre alcune conclusioni. Riporto perciò i risultati nel seguente quadro VI, nel quale i massimi e i minimi per una medesima altezza solare sono indicati tipograficamente, e i massimi valori delle distanze del p. n. di Babinet dal sole e i minimi del p. n. di Arago dall'antisole, per ogni mese, sono chiusi in parentesi quadra.

QUADRO VI.

Distanze medie mensili del p. n. di Babinet dal sole.

Altezza ⊙ vera	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Ottobre	Dicembre	Gennaio	Febbraio
5, 5	—	**19, 5**	*13, 5*	15, 0	15, 3	—	—	15, 8	—	15, 0
4, 5	—	16, 5	*14, 7*	15, 5	16, 2	**16, 8**	—	15, 9	—	15, 4
3, 5	—	**16, 9**	15, 0	15, 6	16, 5	**16, 9**	*14, 7*	16, 1	15, 5	15. 5
2, 5	—	**17, 5**	15, 9	*15, 7*	17, 1	**17, 5**	16, 5	16, 7	15, 8	15,
1, 5	—	17, 7	16, 6	16, 5	17, 4	**18, 3**	17, 1	16, 9	16, 7	*16,*
0, 5	—	[**18, 5**]	*16, 8*	17, 1	17, 6	18, 3	18, 4	17, 1	17, 0	*16, 8*
— 0, 5	[*16, 5*]	18, 4	17, 4	17 4	[17, 9]	[18, 5]	[**18, 7**]	17, 6	17, 2	16, 9
— 1, 5	*15, 2*	18, 1	[18, 0]	17, 5	[17, 9]	17, 1	**18, 5**	[**18, 5**]	[17, 7]	16, 9
— 2, 5	*15, 2*	17, 8	17, 5	[17, 7]	17, 4	—	**17, 9**	17, 7	17, 5	[17,
— 3, 5	*14, 5*	—	—	17, 3	—	—	17. 3	17, 2	[**17, 7**]	16,
— 4, 5	*14, 0*	—	—	—	—	—	—	16, 8	**17, 6**	16,

Distanze medie mensili del p. n. di Arago dall' antisole.

Altezza ⊙ vera	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Ottobre	Dicembre	Gennaio	Febbraio
5, 5	19, 4	19, 8	19, 9	20, 1	20, 6	**22, 6**	—	*19, 1*	—	19, 3
4, 5	20, 0	20, 3	19, 7	19. 9	20, 6	**22, 3**	—	19, 2	*18, 0*	18, 8
3, 5	*18, 7*	19. 7	19, 7	19, 8	20, 4	**21, 4**	19, 6	19, 2	18, 9	19, 3
2, 5	*18, 2*	20, 0	19, 5	19, 4	20, 1	**21, 3**	20, 0	19, 3	18, 7	19, 3
1, 5	*17, 2*	19, 6	19, 3	19, 3	19, 6	**20, 4**	19, 4	19, 3	18, 6	18, 7
0, 5	*18, 1*	19, 0	18, 5	18, 7	19. 1	**20, 0**	19, 5	19, 0	[18, 4]	18, 7
— 0, 5	*17, 8*	18, 7	18, 2	18, 5	18. 5	19, 1	[**19, 2**]	18, 5	18, 8	[18, 5]
— 1, 5	*17, 5*	[18, 5]	17, 7	18, 5	[18, 4]	[18, 7]	**19, 3**	[18, 2]	18, 8	18, 7
— 2, 5	*18, 0*	18, 8	[17, 4]	[18, 1]	18, 6	19, 1	[19, 2]	19, 2	19, 2	**19, 3**
— 3, 5	[*16, 5*]	—	18, 2	18, 6	19, 0	—	19, 8	20, 4	**21. 3**	20, 5
— 4, 5	*17, 8*	—	19, 8	—	—	—	—	22, 0	**24, 7**	23, 0

Con le riserve per il diverso peso delle medie, e che i giorni non perfettamente sereni influiscono di più su queste medie — risulta che per il punto di Arago i valori più elevati furono in agosto, per le altezze solari positive, e in gennaio per le altezze solari negative; i valori minimi in marzo. Altrettanto può dirsi per il punto di Babinet, per il quale si osservarono valori massimi anche in aprile e minimi in maggio.

Inoltre per il punto di Arago, il minimo della serie dei valori medii appartenenti allo stesso mese si verifica più tardi se minore è il valore della distanza, come in marzo, maggio e giugno; e viceversa.

Lo stesso può dirsi per il massimo delle distanze del punto di Babinet dal sole: per esempio per giugno (17°,7) e per febbraio (17°,2) corrisponde a —2°,5 di altezza solare; per aprile (18°,5) corrisponde a +0°,5.

Infine si osserva che i valori medi mensili sono anch' essi, in generale, molto piccoli; e che gli spostamenti dei punti neutri, corrispondenti alla diminuzione di 1° dell' altezza solare, non raggiungono mai 1°, salvo, per il punto di Arago, gli spostamenti col sole fra —2° e —5°.

In occasione di alcune ricerche pireliometriche, trovandomi, nell' agosto del 1910, a Nicolosi, alle falde dell' Etna, a 700 m. di altitudine, ho fatto anche quivi delle misure polarimetriche, di mattina e di sera, ottenendo i seguenti risultati :

QUADRO VII.

Distanze del p. n. di Babinet dal sole.

DATA	ALTEZZE VERE ⊙								
	5°, 5	4, 5	3, 5	2, 5	1, 5	0, 5	− 0, 5	− 1, 5	− 2, 5
4 (s)	—	—	15, 7	16, 5	17, 0	17, 7	18, 5	18, 1	—
5 (m)	—	16, 4	16, 7	16, 9	17, 0	16, 4	16, 5	—	—
5 (s)	15, 5	15, 0	15, 5	16, 5	17, 2	17, 4	17, 3	17, 1	—
6 (m)	—	—	17, 5	17, 5	18, 0	18, 5	18, 3	18, 4	18, 1
6 (s)	14, 9	15, 9	16, 4	16, 4	17, 3	17, 5	17, 4	17, 9	17, 3
7 (m)	—	—	17, 4	16, 8	17, 3	17, 5	17, 3	17, 7	17, 5
7 (s)	15, 5	16, 0	16, 4	16, 4	16, 9	17, 3	17, 6	17, 5	—
media	15, 3	15, 8	16, 5	16, 7	17, 2	17, 5	17. 6	17, 8	17, 6
Distanze del p. n. di Drago dall' antisole.									
4 (s)	—	21, 1	21, 3	20, 6	20, 0	19, 8	19, 6	19, 2	—
5 (m)	—	19, 2	18, 9	18, 1	18, 9	18, 6	19, 0	—	—
5 (s)	20, 9	20, 0	19, 6	19, 4	19, 7	19, 1	18, 4	18, 8	—
6 (m)	—	—	18, 9	19, 0	18, 5	18, 5	17, 9	18, 2	17, 7
6 (s)	20, 3	20, 5	19, 8	20, 0	19, 9	19, 2	19, 1	18, 7	19, 6
7 (m)	—	—	18, 6	18, 7	18, 2	17, 9	17, 4	17, 5	17, 4
7 (s)	18, 5	18, 5	19, 3	19, 0	18, 7	19, 2	19, 0	19, 1	—
media	19, 9	19, 9	19, 5	19, 3	19, 1	18. 9	18, 6	18, 6	18, 2

Si osserva che le distanze ottenute al sorgere del sole (m) differiscono da quelle ottenute al tramonto (s). Se si considerano le medie di m e quelle di s, la differenza $m-s$, per il punto di Babinet, da 1°,2 (a 3°,5 di altezza solare) va diminuendo fino ad annullarsi quando il sole è all' orizzonte ; mentre per il punto di Arago la differenza medesima è sempre negativa e quasi costantemente uguale a —1°. (1)

Intanto le medie s sono, per il punto di Babinet, uguali a quelle generali di Catania, e per il p. di Arago, dapprima uguali e poi accennano ad aumentare.

Insomma a Nicolosi le altezze furono di sera, quasi uguali alle medie ottenute nell' anno in Catania ; mentre di mattina il punto di Arago è meno alto che a Catania e quello di Babinet un poco più alto.

Se poi si confrontano le medie s per Nicolosi con le medie di agosto per Catania, si osserva che nel primo caso sono minori per entrambi i punti; ma questa differenza si annulla verso il tramonto; anzi quando il sole è 1°,5 sotto l' orizzonte accennano a diventare maggiori i valori di Nicolosi.

(1) Anche per le osservazioni del 18-19 maggio, in Catania, si verifica un comportamento simile. Queste osservazioni furono eseguite con lo scopo di esaminare l'influenza della cometa di HALLEY. Ma da questi valori non risultò una sensibile variazione della distanza dei p. n.

Sul comportamento diverso tra la sera e la mattina influisce probabilmente la situazione delle stazioni, cioè la dissimmetria della natura del suolo rispetto al meridiano, trovandosi a levante una grande estensione di mare. Occorrono però altre osservazioni per assicurarsene.

Infine mi sembra opportuno notare che, dalle misure pireliometriche eseguite nei giorni 4 a 7 agosto, dal dott. Giulio Bemporad alla Cantoniera (1) e da me, in pari tempo, a Nicolosi, (2) la trasparenza atmosferica del giorno 4 risultò straordinariamente minore di quella degli altri tre giorni, benchè, durante le osservazioni, il cielo fosse sereno.

All' istante del tramonto vero le distanze dei due punti neutri furono

DISTANZE

	del p. n. di Babinet dal sole	del p. n. di Arago dall'antisole
4 agosto	$18^0,2$	$19^0,8$
5 »	17. 0	18, 6
6 »	17, 0	19, 2
7 »	17, 5	19, 0

Si può dunque supporre che l' anomalia del 4 continuasse fino a sera, se si ammette, secondo il Kymball, (3) che a una diminuzione della trasparenza atmosferica corrisponda un aumento della distanza dei p. n. di Babinet e di Arago rispettivamente dal sole e dall' antisole.

Come si vede, da questa prima serie di misure si sono ottenuti alcuni risultati degni di nota ; più interessante sarà il confronto con i valori di altre stazioni.

In una futura comunicazione mi occuperò delle osservazioni in corso, in questo anno, col medesimo apparecchio.

Catania, settembre 1911.

Nota. — Durante la correzione delle prove di stampa mi è occorso di vedere il volume di F. Busch e Chr. Jensen, intitolato *Tatsachen und Theorien der atmosphärischen Polarisation* (Hamburg 1911) nel quale sono ampiamente esposte e discusse tutte le questioni riguardanti la polarizzazione atmosferica e le osservazioni eseguite finora.

Inoltre R. Süring ha pubblicato in *Ergebnisse der Meteor. Beob. in Potsdam im Jahre 1910* (Berlin, 1911) una nota sulle misure dei punti neutri della polarizzazione atmosferica , ivi eseguite , tra le quali si trovano anche quelle dell' anno 1910. In altra occasione mi occuperò del confronto di questi valori con quelli ottenuti in Catania.

(1) *Mem. Soc. Ital. Spettroscopisti*, XL, pag. 9.
(2) *Mem. Soc. Ital. Spettroscopisti*, XL, pag. 2.
(3) *Bull. Mount Weather Observatory*, 3, 1910, pag. 113.

La trattazione in Fisica del problema fondamentale della Statica

Nota del Prof. VIRGILIO POLARÀ

(con tre figure)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DEI SOCI EFFETTIVI

PROF. G. P. GRIMALDI (*Relatore*) E PROF. E. BOGGIO - LERA.

Il lavoro del Professore Polara tratta il problema fondamentale della Statica in Fisica con metodo rigoroso e lo risolve nella sua forma più generale, riconducendolo ad ovvi dati di esperienza.

L' idea di introdurre, anche nella considerazione di tale problema in Fisica, la nozione di momento di una forza e di un sistema di forze rispetto ad un polo *qualsiasi* appare così feconda di risultati, tanto più che la trattazione del Prof. Polara si presenta del tutto semplice e spontanea.

I sottoscritti propongono per ciò che il lavoro venga inserito negli Atti dell' Accademia.

G. P. GRIMALDI (*Relatore*)
E. BOGGIO-LERA

I. — Considerazioni generali.

Nella comune trattazione della Statica in Fisica non si suole, a me pare, risolvere in tutta la sua generalità la questione fondamentale della ricerca delle condizioni necessarie e sufficienti perchè un sistema qualsiasi di forze, applicate ad un corpo rigido libero o vincolato, sia in equilibrio.

Mi propongo qui di far vedere che, introducendo la nozione di momento d' una forza rispetto ad un punto *qualsiasi* come polo — nelle comuni trattazioni tale nozione si riferisce solo al caso che il sistema sia girevole intorno al polo —, la soluzione del problema fondamentale della Statica, anche per il caso d'un corpo rigido libero, si presenta molto spontaneamente.

A ciò mi ha indotto sopratutto la trattazione che del problema fa il Maggi nelle sue lezioni di Meccanica Razionale — lezioni da me scrupolosamente seguite presso l' Università di Pisa con devozione di scolaro —, sebbene l' indole stessa del lavoro mi imponga di seguire via alquanto diversa.

Noto sopratutto che, proprio là dove, dopo aver mostrato che si può, con l' applicazione ripetuta delle due operazioni invariantive, trasportare comunque una coppia nel pro-

prio piano pur di conservarne immutato il momento, si applica ciò alla riduzione del sistema di forze dato ad un sistema del 1° o del 2° tipo, io ho creduto di seguire diverso procedimento, più elementare e, credo, più semplice, evitando anche le nozioni di calcolo vettoriale che sono frequentissime nella trattazione del Maggi.

Inoltre il Maggi, per procedere alla risoluzione del problema che ci occupa, nel caso dei corpi rigidi liberi, introduce il seguente postulato:

„ Perchè due diversi sistemi di sforzi, applicati al medesimo sistema di punti, soddisfacciano entrambi alle condizioni di equilibrio, è necessario e sufficiente che si deducano l' uno dall' altro con le due operazioni invariantive. „

Ora, se la sufficienza della condizione indicata nel caso della prima operazione invariantiva — trasporto del punto d' applicazione d'una forza lungo la propria retta d' applicazione — appare senz' altro fisicamente evidente, in quanto si traduce nella circostanza che se l' equilibrio si verifica ad es. per certe trazioni esso si verificherà ancora col tirare la corda più da vicino o più da lontano ; e se la sufficienza della medesima condizione per la 2ª operazione invariantiva — sostituzione di due forze concorrenti con una forza unica il cui segmento rappresentativo è ottenuto col metodo del parallelogramma dai segmenti rappresentativi delle due forze — ci vien provata da un ben noto esperimento che avremo occasione di citare in seguito, non altrettanto evidente o suscettibile di diretto controllo sperimentale appare la *necessità* della condizione, per la quale, se i due sistemi di sforzi sono entrambi in equilibrio, l' uno deve necessariamente potersi dedurre dall' altro con la sola applicazione delle due operazioni invariantive.

Nel procedimento da me seguito invece la soluzione del problema poggia unicamente su un dato che è direttamente riferibile alla esperienza, che cioè se ad un corpo rigido libero è applicata *una sola forza* non nulla ed *una coppia* di momento non nullo non si ottiene equilibrio, mentre nel caso che sia nulla la forza e nullo il momento della coppia — con che o la coppia non esiste o si riduce a due forze eguali ed opposte — il corpo è in equilibrio.

II. — Corpi rigidi liberi.

Per trovare le condizioni necessarie e sufficienti per l' equilibrio in tal caso ammetteremo come risultato di ovvie esperienze :

a) Se un sistema di forze, applicate ad un corpo rigido libero, è in equilibrio, sarà pure in equilibrio il sistema che si deduce dal dato applicando ad un punto qualsiasi del corpo due forze eguali ed opposte o sopprimendo dal sistema dato, supposto che ne facciano parte, due forze siffatte.

b) Se un sistema di forze è in equilibrio, tale sarà anche il sistema che si deduce dal dato con l' applicazione di due forze eguali ed opposte in due punti della loro comune direzione, o con la eliminazione di tali due forze dal sistema, nell'ipotesi che ne facciano parte.

Da ciò è facile dedurre, come si suole nei comuni trattati, la proposizione :

1) *Se un sistema di forze applicate ad un corpo rigido è in equilibrio, tale sarà il sistema che da esso si deduce col trasportare comunque il punto d' applicazione d' una forza qualsiasi lungo la propria retta d' applicazione.*

Inoltre una ben nota esperienza (*), riportata da tutti i trattati di Fisica elementare, prova che :

(*) Vedi Roiti pag. 38 — Edizione 4ª.

2) *Se un sistema di forze, applicate ad un corpo rigido, è in equilibrio, tale sarà anche il sistema che si deduce da esso col sostituire a due forze concorrenti il loro risultante, il cui segmento rappresentativo si ottiene con la nota regola del parallelogrammo dai segmenti rappresentativi delle singole due forze, e viceversa.*

In questa proposizione, come caso limite, potremo anche intendere inclusa la proposizione *a)* precedentemente enunciata.

Il risultato si estende manifestamente al caso di più forze concorrenti, essendo allora il risultante ottenuto con l' applicazione ripetuta della regola del parallelogramma.

Brevemente le due operazioni contenute nelle due proposizioni 1 e 2 le diremo *invariative* e ricaviamo così che *l' applicazione anche ripetuta delle due operazioni invariantive non altera lo stato d' equilibrio d' un qualsiasi sistema di forze applicate ad un corpo rigido.*

Si può far vedere inoltre che se di un sistema di forze fan parte due forze parallele, mediante l' applicazione ripetuta delle due operazioni invariantive si può ad esse sostituire una sola forza ottenuta con la nota legge.

Particolarmente interessante è il caso che le due forze parallele siano di senso opposto ed eguali in grandezza: costituiscono cioè una coppia. In tal caso, introdotta, come si fa comunemente, la nozione di momento della coppia e la sua rappresentazione grafica mediante un segmento orientato, è facile vedere che con l' applicazione ripetuta delle due operazioni invariantive si può trasportare comunque una coppia nel proprio piano, pur di conservarne inalterato il momento, ed inoltre a due coppie si può sempre sostituire una sola coppia il cui momento si ottiene con la regola del parallelogramma dai momenti delle due coppie, è cioè il risultante dei momenti delle due coppie stesse. (*)

Il risultato si estende al caso di più coppie ed il momento della coppia risultante sarà dedotto dai momenti delle singole coppie con l' applicazione ripetuta della regola del parallelogramma.

A questo punto torna opportuno di introdurre la nozione, cui accennai in principio, di *momento d' una forza rispetto ad un punto qualsiasi come polo*, attribuendo ad esso per grandezza il prodotto dell' intensità della forza per la distanza del polo dalla direzione della forza stessa, per direzione quella della perpendicolare al piano formato dal polo e dalla forza e il consueto senso. È con ciò evidente che il momento d' una forza rispetto ad un dato polo è eguale al momento della coppia ottenuta col supporre applicata al polo una forza eguale e contraria a quella assegnata.

Supponiamo allora in A (fig. 1) applicate le due forze F_1 ed F_2. Scelto un polo O applichiamo in esso le due forze $-F_1$ e $-F_2$: si ottengono così le due coppie $\left(F_1 \overset{}{\underset{OA}{}} -F_1\right)$ $\left(F_2 \underset{OA}{} -F_2\right)$ i cui momenti sono rispettivamenti eguali a quelli delle due forze F_1 ed F_2 rispetto ad O. A tali due coppie sappiamo già che si deve poter sostituire, con l' applicazione delle due operazioni invariantive, una sola coppia: basterà in tal caso sostituire alle forze F_1 ed F_2 la forza R — loro risultante — e alle forze $-F_1$ $-F_2$ la loro risultante $-R$. Per quanto s' è visto, tale coppia ha per momento il risultante dei momenti delle singole coppie, ossia

(*) Confronta le lezioni del mio corso speciale di Fisica per gli Studenti di Medicina, Farmacia e Scienze Naturali.

il risultante dei momenti delle singole forze F_1 ed F_2 rispetto al polo. E poichè d' altra parte il momento della coppia $\binom{R-R}{OA}$ è uguale al momento della forza R rispetto ad O come polo, segue che il momento di R rispetto ad O è il risultante dei momenti delle singole forze F_1 ed F_2 che hanno R per risultante.

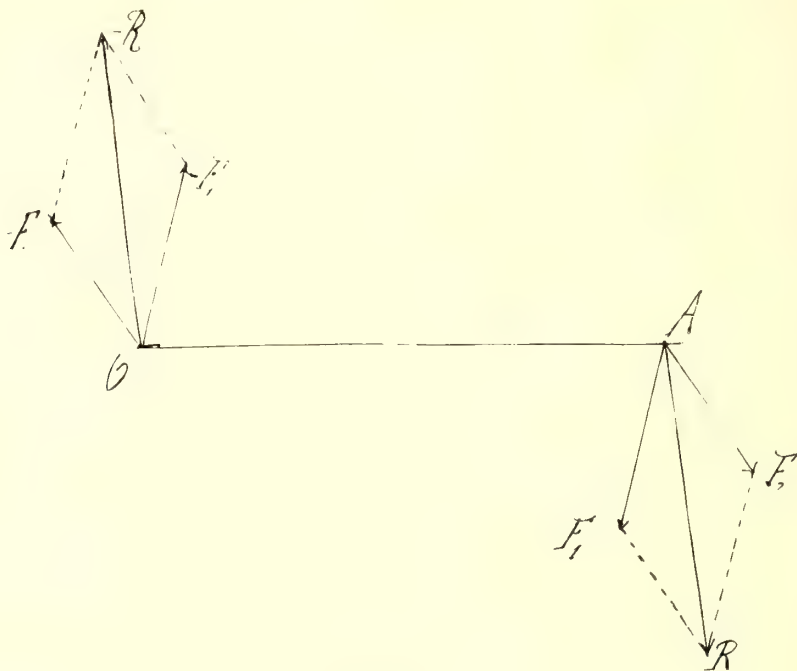



FIG. 1.

Dato ora un sistema di forze applicate ad un corpo rigido, diremo *momento del sistema rispetto ad un dato punto come polo il risultante dei momenti, rispetto allo stesso polo, delle singole forze del sistema, ottenuto da questi con l' applicazione ripetuta della regola del parallelogramma.*

Allora, poichè lo spostamento del punto d' applicazione d' una forza lungo la propria retta d' applicazione non muta il momento della forza stessa rispetto ad un polo qualsiasi ed inoltre, come s' è visto, il risultante dei momenti di due forze concorrenti è uguale al momento del risultante delle due forze stesse, è manifesto che *l' applicazione ripetuta delle due operazioni invariantive non altera il momento del sistema di forze a cui tali operazioni vengono applicate.*

Scelto ora un punto qualsiasi O, per ciascuna forza del sistema dato applichiamo in O due forze eguali ed opposte fra loro, eguali in grandezza alla forza considerata e nella medesima direzione. Saremo così passati ad un sistema costituito da altrettante forze eguali e parallele alle forze del sistema dato ed applicate in O, alle quali, con l' applicazione ripetuta della 2ª operazione invariantiva, si potrà sostituire una sola forza — che diremo Risultante del sistema dato —, e da altrettante coppie aventi tutte a comune il punto O. Sappiamo già che ad esse si deve poter sostituire, con l' applicazione delle due operazioni invariantive, una sola coppia, e, ricordando il particolare procedimento allora seguito, è manifesto che tale coppia risultante avrà in O applicata una delle sue forze.

Siamo così pergiunti ad un sistema (fig. 2)—costituito dal Risultante applicato in *O* e da una coppia $\binom{F-F}{OA}$ che ha in *O* applicata una sua forza — il cui momento rispetto al polo *O* deve essere uguale al momento, rispetto al medesimo polo, del sistema dato, essendo esso ottenuto dal dato con la sola applicazione delle due operazioni invariantive.

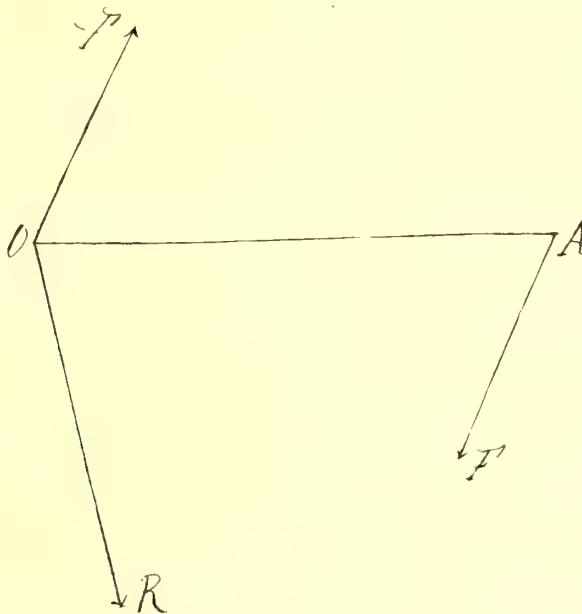



FIG. 2.

E poichè in questo nuovo sistema il momento delle due forze applicate in *O* — il Risultante del sistema e la forza — F della coppia — rispetto al polo *O* è manifestamente nullo, e d' altra parte il momento rispetto ad *O* dell' altra forza F costituente la coppia è uguale al momento della coppia stessa, segue che *con l' applicazione delle due operazioni invariantive si può sempre passare dal sistema dato ad un altro costituito dal Risultante applicato ad un punto arbitrario e da una coppia che ha per momento il momento del sistema dato rispetto a questo punto come polo.*

Supponiamo allora che il sistema dato sia in equilibrio.

Tale sarà anche il sistema cui siamo pergiunti. E poichè l' esperienza ci prova che un sistema formato da una *sola* forza ed una *sola* coppia, applicate ad un corpo rigido libero, non può essere in equilibrio se non è nulla la forza e nullo il momento della coppia, segue che, nell' ipotesi fatta, sarà nulla tale forza e nullo il momento da tale coppia, ossia nullo il Risultante del sistema dato e nullo il momento del sistema dato rispetto ad un punto arbitrario come polo.

Inversamente, se queste due condizioni sono verificate, sarà nulla la forza e nullo il momento della coppia che costituiscono insieme il sistema cui si è pergiunti, che sarà quindi in equilibrio. E tale sarà conseguentemente anche il sistema dato.

Concludiamo così che

Condizione necessaria e sufficiente perchè un dato sistema di forze, applicate ad un corpo rigido libero, sia in equilibrio è che sia nullo il risultante del sistema e nullo il momento del sistema rispetto ad un punto qualsiasi come polo.

III. — Corpi rigidi vincolati.

Le considerazioni precedenti valgono per il caso di corpi rigidi liberi. Può accadere però di avere un sistema rigido in cui sia imposto a priori ad uno o più punti di mantenersi invariabilmente fissi. Il sistema si dice allora vincolato.

Ora, un' analisi accurata dei vincoli ci induce a ritenere che essi non siano che la conseguenza di certe forze da cui si prescinde quando se ne sia appunto prefissato il risultato.

Così la fissità di un dato punto è da attribuire in realtà ad una forza speciale in esso applicata che assicura appunto tale fissità e di cui sogliamo non tener conto quando prefissiamo che essa ha per risultato di tener fisso il punto considerato.

È allora manifesto che per trovare le condizioni necessarie e sufficienti per l' equilibrio d' un sistema di forze applicate ad un corpo rigido vincolato, basterà tener conto di tali forze — forze vincolari — che determinano il vincolo e supporre poi il nuovo sistema così ottenuto come se fosse libero.

Corpo rigido con un punto fisso. — In tal caso la forza vincolare è da considerare applicata al punto fisso: quanto poi alla sua direzione ed alla sua grandezza si può supporle comunque, giacchè in ogni caso il vincolo viene rispettato.

Per l' equilibrio è quindi necessario e sufficiente :

1) Che il risultante complessivo delle forze impresse — cioè manifestamente applicate al corpo — e della forza vincolare sia nullo, cioè che il risultante delle sole forze impresse sia eguale ed opposto alla forza vincolare. Tale condizione si può sempre supporre verificata, giacchè, salvo la circostanza che la forza vincolare sia applicata al punto fisso, niente abbiamo da assegnare a priori a tale forza : potremo quindi supporla eguale ed opposta al risultante delle forze impresse.

2) Che il momento del sistema complessivo delle forze impresse e della forza vincolare rispetto ad un punto qualsiasi come polo sia nullo.

Se allora il sistema dato è in equilibrio sarà nullo per la 2) il momento del sistema delle forze impresse e della forza vincolare rispetto ad un punto qualsiasi come polo : in particolare rispetto al punto fisso O come polo. E poichè il momento della forza vincolare— applicata appunto nel punto fisso — rispetto a tale punto è nullo, sarà nullo il momento del sistema delle forze impresse rispetto al punto fisso.

Supponiamo ora inversamente che sia soddisfatta quest' ultima condizione. Scelto un punto qualsiasi O' (fig. 3) consideriamo per un momento le due coppie $\begin{pmatrix} F-F \\ OA \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} F-F \\ OO' \end{pmatrix}$, essendo A il punto d'applicazione d'una forza impressa qualsiasi F. Col sopprimere le due forze F e — F applicate in O — prima operazione invariativa — queste due coppie si riducono all' altra $\begin{pmatrix} F-F \\ O'A \end{pmatrix}$ che avrà quindi per momento il risultante dei momenti delle altre due. E poichè ciascuna di queste tre coppie ha momento eguale rispettivamente a quello di F applicata in A rispetto ad O, a quello di F applicata in O rispetto ad O' e a quello di F applicata in A rispetto ad O', segue che il momento della forza impressa data rispetto ad O' è il risultante del momento della stessa forza rispetta al polo O e del momento della F, supposta applicata in O, rispetto al nuovo polo O'.

Ripetendo analogo ragionamento per tutte le forze impresse e per la forza vincolare, si deduce che il momento del sistema complessivo delle forze impresse e della forza vincolare rispetto al polo O' è uguale al risultante del momento del sistema stesso rispetto al polo O e del momento del Risultante del sistema *complessivo* supposto applicato in O, rispetto al nuovo polo O'.

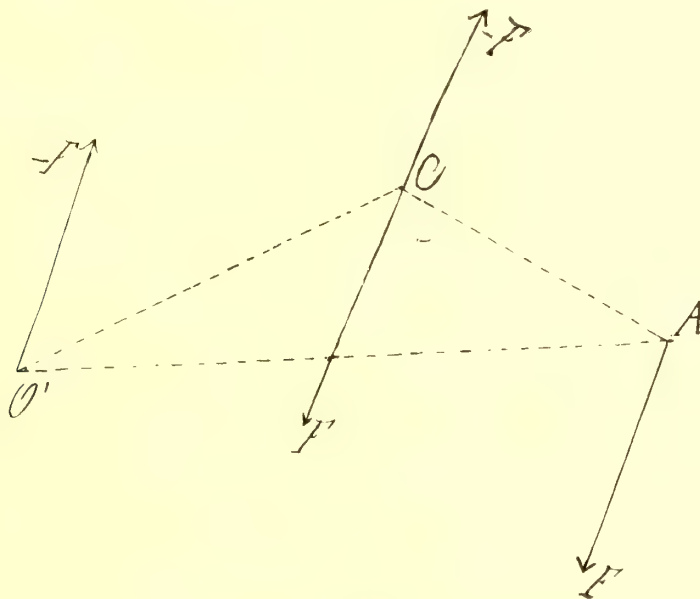



FIG. 3.

Ora, nella ipotesi fatta il momento del sistema *complessivo* rispetto al polo O è manifestamente nullo, giacchè tale è il momento del sistema delle forze impresse e tale il momento della forza vincolare. Inoltre, essendo la forza vincolare eguale ed opposta al risultante delle forze impresse, il risultante del sistema complessivo sarà nullo e quindi anche il momento rispetto ad O' di tale risultante, supposto applicato in O. Segue che, nella ipotesi fatta, è nullo il momento del sistema complessivo delle forze impresse e della forza vincolare rispetto al punto qualsiasi O' come polo e conseguentemente per la 2) il sistema dato è in equilibrio.

Così:

Condizione necessaria e sufficiente perchè un dato sistema di forze applicate ad un corpo rigido con un punto fisso sia in equilibrio è che sia nullo il momento del sistema delle forze impresse rispetto al punto fisso come polo.

Corpo rigido con una retta fissa. Supponiamo ora che siano fissi due punti A e B del corpo: sarà allora fissa tutta la retta r che li congiunge. Ripetendo quanto s'è detto prima per il caso d'un punto fisso, è manifesto che per trovare le condizioni necessarie e sufficienti per l'equilibrio basterà applicare le considerazioni generali svolte per il caso di corpi rigidi liberi col tener conto però delle due forze vincolari F_1 ed F_2, che traducono la fissità dei due punti A e B e delle quali quindi non possiamo prestabilire che la condizione che siano rispettivamente ad essi applicate.

Per l'equilibrio è quindi necessario e sufficiente:

1) Che sia nullo il Risultante *complessivo* del sistema delle forze impresse e delle

due forze vincolari; ossia che il risultante delle forze impresse sia eguale e contrario al risultante delle forze vincolari. Ciò, al solito, potremo sempre supporre verificato con l'attribuire alle due forze vincolari valore e direzione convenienti.

2) Che sia nullo il momento, rispetto ad un punto qualsiasi come polo, del sistema complessivo delle forze impresse e delle forze vincolari.

Ciò premesso, se il sistema dato è in equilibrio la condizione 2) dovrà essere verificata ed in particolare, scegliendo un punto della retta fissa come polo, dovrà essere nullo li momento, rispetto a questo punto come polo, del sistema complessivo delle forze impresse e delle due forze vincolari: ossia il momento delle due forze vincolari dovrà essere eguale ed opposto al momento del sistema delle forze impresse. E poichè il momento di entrambe le forze vincolari rispetto ad un punto della retta fissa è perpendicolare a tale retta, lo stesso dovrà accadere del momento delle forze impresse.

Inversamente se ciò accadrà, attribuendo convenienti direzioni e grandezze alle due forze vincolari, il loro momento rispetto ad un punto della retta fissa potrà sempre ridursi ad essere eguale ed opposto al momento delle forze impresse.

Per vedere come sia sempre possibile determinare le forze vincolari applicate ai due punti fissi A e B in guisa che il loro risultante sia eguale ed opposto al risultante delle forze impresse — abbia cioè grandezza, direzione e senso prestabiliti — ed il loro momento rispetto ad un punto O della retta fissa sia, al tempo stesso, eguale ed opposto al momento del sistema delle forze impresse, basterà osservare quanto segue. Decomponiamo, con la regola del parallelagramma, l' eguale ed opposto al momento del sistema delle forze impresse in due segmenti orientati di cui uno sia eguale ed opposto a quello che rappresenta il momento del Risultante di tali forze impresse, supposto applicato al punto fisso A, rispetto al polo O, e l' altro sia determinato in conseguenza. Ora, si può sempre, manifestamente, determinare la forza vincolare applicata in B in guisa che il suo momento rispetto ad A — e quindi, per essere il momento della forza vincolare in A rispetto al polo A nullo, anche il momento del sistema delle due forze vincolari rispetto al polo A—abbia grandezza, direzione e senso assegnati: l' altra forza vincolare applicata in A si determina poi in guisa che il risultante delle due sia eguale ed opposto a quello delle forze impresse. In particolare assegniamo che il momento delle due forze vincolari rispetto ad A sia rappresentato da quel segmento orientato, precedentemente determinato in guisa che, composto con l' eguale ed opposto al momento del risultante delle forze impresse, supposto applicato in A, rispetto ad O dia per risultante l' eguale ed opposto al momento delle forze impresse rispetto al polo O.

E poichè, per una considerazione fatta altra volta, il momento delle due forze vincolari rispetto ad O è il risultante del loro momento rispetto ad A — che noi abbiamo in modo particolare assegnato — e del momento del loro risultante — eguale ed opposto al risultante delle forze impresse — supposto applicato in A rispetto al polo O, è manifesto che il momento delle due forze vincolari rispetto al polo O sarà proprio l' eguale ed opposto al momento del sistema delle forze impresse, rispetto al medesimo polo O, e conseguentemente sarà nullo il momento del sistema complessivo formato dalle forze vincolari e delle forze impresse rispetto ad un punto O della retta fissa come polo. Ripetendo poi la considerazione del caso precedente si trova manifestamente che il momento, rispetto ad un punto qualsiasi O' come polo, del sistema complessivo delle forze impresse e delle forze vincolari è il risultante del momento del sistema complessivo rispetto al punto O co-

me polo e del momento rispetto al punto O' come polo del risultante del sistema complessivo delle forze impresse e delle forze vincolari, supposto tale risultante applicato in O.

Essendo allora nullo il momento rispetto ad O del sistema complessivo formato dalle forze impresse e dalle forze vincolari, ed essendo inoltre nullo il risultante di tale sistema complessivo — giacchè si suppone sempre verificata la condizione 1) — sarà anche nullo il momento del sistema complessivo rispetto al polo O'.

Per la proposizione 2), il sistema sarà allora in equilibrio e quindi segue che:

Condizione necessaria e sufficiente perchè un sistema di forze applicate ad un corpo rigido con una retta fissa sia in equilibrio è che il momento del sistema delle forze impresse sia perpendicolare alla retta fissa.

Corpo rigido appoggiato per un punto ad un piano fisso.

Si potranno anche in tal caso applicare le condizioni necessarie e sufficiente per l'equilibrio d'un corpo rigido libero pur di sostituire il vincolo con una forza vincolare diretta perpendicolarmente al piano fisso, senza che nulla si possa prestabilire relativamente alla sua grandezza.

Per l'equilibrio è quindi necessario e sufficiente:

1) Che sia nullo il Risultante delle forze impresse e della forza vincolare, e quindi che il Risultante delle sole forze impresse sia perpendicolare al piano fisso, di senso opposto a quello della forza vincolare e di grandezza eguale a quella della forza vincolare.

Al solito quest'ultima condizione relativa alla grandezza del Risultante delle forze impresse si può sempre supporre verificata con l'attribuire alla forza vincolare grandezza conveniente.

2) Che sia nullo il momento del sistema complessivo rispetto ad un punto qualsiasi come polo.

Se il sistema dato è quindi in equilibrio, scegliendo per polo il punto fisso, dovrà essere nullo il momento rispetto a questo polo del sistema delle forze impresse, giacchè il momento della forza vincolare è di per sè nullo.

Inversamente, se il risultante delle forze impresse è perpendicolare al piano fisso — ed allora si può supporre eguale e contrario alla forza vincolare — e se il momento delle forze impresse rispetto al punto fisso è nullo, tale sarà anche il momento, rispetto ad un altro punto qualsiasi, del sistema complessivo formato dalle forze impresse e dalla forza vincolare per una considerazione già fatta.

Il sistema dato sarà quindi in equilibrio.

Si desume così che:

Condizioni necessarie e sufficienti perchè un dato sistema di forze applicate ad un corpo rigido che sia appoggiato per un punto ad un piano fisso sono: a) *che il risultante delle forze impresse sia perpendicolare al piano fisso*; b) *che il momento rispetto al punto fisso sia nullo.*

Corpo rigido appoggiato ad un piano fisso per parecchi punti.

Basterà supporre sostituiti i vincoli con altrettante forze vincolari tutte perpendicolari al piano fisso.

Per l'equilibrio è quindi necessario e sufficiente:

1) Che sia nullo il risultante complessivo, ossia che il Risultante delle forze im-

presse sia eguale ed opposto a quello delle forze vincolari. E poichè quest'ultimo è perpendicolare al piano fisso, tale dovrà essere il risultante delle forze impresse, la condizione relativa alla grandezza potendosi al solito supporre sempre verificata con l'attribuire grandezze convenienti alle forze vincolari.

2) Che sia nullo il momento del sistema complessivo delle forze impresse e delle forze vincolari rispetto ad un punto qualsiasi come polo.

Se il sistema è quindi in equilibrio dovrà essere in particolare nullo il momento del sistema complessivo rispetto al punto O di applicazione del risultante delle forze vincolari, a cui si può sempre ridurre il sistema delle forze vincolari — come s'è visto trattandosi di forze parallele — con l'applicazione ripetuta delle due operazioni invariantive. E poichè il momento di tale risultante delle forze vincolari rispetto al polo O è nullo, tale dovrà essere il momento delle sole forze impresse rispetto al medesimo punto.

Inversamente, supposta verificata la condizione 1) per il Risultante delle forze impresse, se il momento delle forze impresse rispetto al punto O precedentemente considerato è nullo, e quindi anche il momento, rispetto al medesimo polo, delle forze impresse e vincolari assieme, sarà anche nullo, come s'è visto ripetutamente, il momento del medesimo sistema complessivo di forze rispetto ad un altro punto qualsiasi.

Il sistema dato quindi per la 2) sarà in equilibrio. Notiamo ora che il punto O è manifestamente interno al poligono di appoggio — avente per vertici altrettanti punti di appoggio e comprendente tutti i punti di appoggio nel suo interno — ed inoltre se accade che, supposto sempre il risultante delle forze impresse perpendicolare al piano fisso, sia nullo il momento del sistema di tali forze rispetto ad un *particolare* punto, potremo sempre assumere questo per centro delle forze vincolari, pur di assegnare a queste valori convenienti. Se i valori così assegnati alle varie forze vincolari in guisa che il loro centro sia il particolare punto assegnato non fossero tali da dare per risultante l'eguale ed opposto del risultante delle forze impresse, basterebbe ingrandire od impiccolire, per ottenere soddisfatta anche questa condizione, ciascuna forza vincolare della differenza fra il risultante delle forze vincolari e quello delle forze impresse. Segue quindi che:

Condizioni necessarie e sufficienti per l' equilibrio in tal caso sono che: a) ***il risultante delle forze impresse sia perpendicolare al piano fisso***; b) ***che il momento delle forze impresse rispetto ad un particolare punto interno al poligono d' appoggio sia nullo.***

Il metodo qui seguito di ricondurre la ricerca delle condizioni necessarie e sufficienti per l'equilibrio dei corpi rigidi liberi io ho tratto dalle lezioni di Meccanica Razionale del Maggi, in quanto reputo che tale idea, oltreche mostrarsi feconda di risultati, serva a penetrare la vera natura del vincolo.

La trattazione da me esposta — che avrei per altro soppresso se il corso del Maggi fosse più noto anche fra i Fisici — offre però, a mio credere, il vantaggio di una maggiore semplicità — sopratutto nella dimostrazione della sufficienza delle condizioni che nel Maggi non è molto esplicita — e di non essere necessaria alla sua interpretazione le nozioni di calcolo vettoriale.

Comunque io mi son proposto sopratutto in questo numero di far vedere come tale idea sia facilmente applicabile, e con successo, alla trattazione della Statica in Fisica.

IV. — Altro metodo per risolvere il problema fondamentale nel caso di particolari vincoli.

Ma la soluzione del problema fondamentale della Statica per il caso di corpi vincolati — almeno per speciali vincoli — può essere ricondotta, anzicchè all'analogo problema relativo ai corpi rigidi liberi, direttamente ad ovvii dati di esperienza.

Corpo rigido con un punto fisso. Scegliamo tale punto per polo. Mediante l'applicazione delle due operazioni invariantive possiamo, come s'è visto, ridurre il sistema dato ad una sola forza, eguale al risultante ed applicata al polo e ad una coppia che ha applicata al polo O una delle due forze che la costituiscono. Possiamo allora alle due forze applicate in O sostituire una sola forza ed ottenere così un sistema formato da due sole forze: una applicata in O e l'altra in un altro punto determinato. E poichè tale trasformazione è stata ottenuta con la ripetuta applicazione delle due operazioni invariantive, è manifesto che se il sistema dato è in equilibrio tale sarà anche il sistema cui si è pergiunti e viceversa: inoltre i due sistemi avranno il medesimo momento rispetto al polo O. Essendo poi nel secondo sistema il momento della forza applicata al polo O manifestamente nullo, il momento del sistema dato rispetto al punto fisso O come polo sarà eguale al momento dell'altra forza F. Supponiamo allora che il sistema dato sia in equilibrio: tale dovrà essere anche il sistema al quale siamo pergiunti. In questo però possiamo prescindere dalla forza applicata al punto fisso O, giacchè se un sistema con un punto fisso è in equilibrio, tale sarà anche — l'esperienza più ovvia ce ne assicura — il sistema ottenuto con l'applicare al punto fisso uno forza qualsiasi, e, inversamente, se del sistema in equilibrio fa parte una forza applicata al punto fisso, sarà anche in equilibrio il sistema ottenuto col sopprimere la forza in discorso.

Tutto procede quindi come se il sistema cui si è pergiunti consistesse nella sola forza F.

Ora, l'esperienza ci prova che in tal caso semplicissimo l'equilibrio si verifica allora ed allora soltanto che la forza F passa per il punto fisso O, come appare naturale data la natura del vincolo. Nella ipotesi fatta quindi che il sistema dato sia in equilibrio la forza F dovrà passare per O e quindi nullo sarà il suo momento rispetto al punto fisso O. Allora sarà anche nullo il momento del sistema dato rispetto al medesimo polo.

Inversamente, se nullo è il momento del sistema dato rispetto al punto fisso, sarà nullo anche il momento della forza F. Conseguentemente sarà in equilibrio il sistema dato. Troviamo così la condizione necessaria e sufficiente per l'equilibrio enunciata nel precedente numero.

Corpo rigido con una retta fissa. Scelto un punto qualsiasi O della retta fissa r come polo, si proceda come nel caso precedente per ridurre il sistema — mediante l'applicazione ripetuta delle due operazioni invariantive — a quello formato da una forza applicata in O e da un'altra forza F applicata in un altro punto determinato A.

Se il sistema dato è in equilibrio, tale dovrà essere il sistema cui si è giunti; e poichè la forza applicata al punto fisso O non può avere influenza sull'equilibrio, dovrà essere in equilibrio il sistema della sola forza F applicata in A.

Ora, l'esperienza prova che in questo caso semplice l'equilibrio si ha allora ed allora

soltanto che la forza F incontra la retta fissa. Osserviamo invero che si può sostituire alla forza F le due F_1 ed F_2, rispettivamente nel piano rA e ad esso perpendicolare, ottenute con la regola del parallelogramma. La forza F_1, incontrando la retta fissa non ha influenza alcuna sull' equilibrio e quindi se il sistema dato è in equilibrio tale dovrà anche essere il sistema formato della sola forza F_2, la quale, come l' esperienza più ovvia prova, fa ruotare il sistema intorno all' asse r se non ha valore nullo. Ma in quest' ultimo caso la F giace nel piano rA ed incontra la retta fissa: conseguentemente il momento di F rispetto al polo O è perpendicolare alla retta fissa.

Segue quindi che nell' ipotesi fatta dell' equilibrio del sistema dato dovrà essere il momento della forza F, e quindi anche il momento del sistema dato, rispetto al punto qualsiasi O della retta fissa, perpendicolare a questa retta.

Inversamente se ciò accade la F incontrerà l' asse fisso, il sistema cui si pergiunge sarà in equilibrio e conseguentemente anche il sistema dato.

Troviamo così la condizione necessaria e sufficiente per l' equilibrio stabilita al numero precedente.

Catania, 27 novembre 1911.

Sull'anestesia midollare e su alcuni problemi che vi si connettono

SALVATORE NICOSIA

Non è mia intenzione rifar qui la storia dell' anestesia midollare, che, in poco più di un decennio, ha già al suo attivo una ricca letteratura. Con rapida sintesi l' ha tracciata magistralmente il Bier (1), che primo la preconizzò e l' introdusse nella pratica chirurgica. Osserva il grande clinico che quando egli, nel 1899, riferì sulle prime operazioni fatte con l' anestesia midollare, che egli stesso designava allora come un processo immaturo ed ancora non adatto per la pratica generale, fu fatta nei vari centri scientifici ben diversa accoglienza alla sua comunicazione. Così mentre in Germania non si diede grande attenzione al processo e, dice lo stesso Bier, con ragione, i francesi, e specialmente poi gli americani, con un entusiasmo che il Bier definisce " *non concepibile per i freddi tedeschi* „ lo apprezzarono come uno dei più grandi acquisti della chirurgia. Da ciò affrettate applicazioni del metodo che, se ad alcuni diedero brillanti successi, ad altri procurarono delusioni dolorose. Da ciò giudizi e speranze tutt' altro che ben fondati, e d' altra parte abbandoni e condanne non meritati.

Tutt' oggi l' accordo è ben lontano dall' essere raggiunto, malgrado i molti tentativi fatti in varie direzioni per rendere il metodo più sicuro nei suoi effetti e scevro di pericoli. Ma nella disamina delle controversie agitatesi ed agitantesi con varia vicenda in seno alle società scientifiche e sui giornali medici non intendo fermarmi, come già ho dichiarato in principio: in questo argomento non potrei che far da cronista, mancando a me quella competenza ed esperienza che sono necessarie in chi dalla storia vuol ricavare un' utile conclusione, e che solo un maestro può possedere.

Competenza ed esperienza che in sommo grado possiede il Bier (2), il cui giudizio, espresso nel congresso della Deutsch. Gesellschaft f. Chir. il 14 Aprile 1909, mi sia lecito qui riportare integralmente.

" Quantunque siano passati circa dieci anni da quando praticai le prime operazioni con l' anestesia midollare, e quantunque già da questo tempo i medici di tutti i paesi abbiano collaborato nella formazione del metodo, non possiamo in alcun modo dire che esso sia ultimato. Accanto ad entusiastici sostenitori del metodo, molti vi sono che lo vogliono limitato a casi del tutto determinati, ed alcuni i quali lo rigettano completamente. Anche fra i sostenitori del metodo non esiste alcuna concordanza nè sulla scelta del mezzo, nè sul modo speciale di praticare il procedimento. Propriamente non ci si può maravigliare di ciò, poichè il tempo del giudizio ancora è breve, ed anche perchè la narcosi generale è così perfezionata da essere diventata un processo sicuro e relativamente non pericoloso „.

(1) Bier u. Döniz — Rückenmarksanästhesie. Münch. Med. Wochenschr. 51 Iahrgang. N. 14 S. 693.

(2) BIER: Ueber der heutiger Stand der Lumbal — u. Lokalanästesie — Arch. f. Clin. Chirurg. Bd. 90. S. 349.

In questi ultimissimi anni un passo ancora più ardito è stato tentato, per opera specialmente di Jonnescu di Bukarest (1) che nel 1908, al congresso internazionale di chirurgia di Bruxelles, presentò un metodo di rachi-stovainizzazione spinale che rendeva possibile una anestesia generale. Il metodo Jonnescu fu sfavorevolmente giudicato nel Congresso della Società tedesca di Chirurgia del 1909 a Berlino. Fondandosi specialmente sulle ricerche di Rehn, il Bier disse: “ Il metodo di anestesia rachiale raccomandato dal Prof. Jonnescu nel Settembre 1908 al Congresso Internazionale di Chirurgia di Bruxelles è da sconsigliarsi. Le esperienze di Rehn dimostrarono il grande pericolo delle iniezioni fatte al di sopra della regione lombare „.

Jonnescu ha replicato contro questo giudizio del Bier nel modo che si poteva migliore, pubblicando nel Dicembre 1909 un lavoro che riassume i risultati di oltre 623 operazioni, condotte felicemente col suo metodo. Della letteratura che si è andata formando sul metodo Jonnescu io mi passo pure, così come ho fatto per il metodo del Bier. Una sola osservazione mi si permetta, ed è questa. Tranne poche eccezioni, l'anestesia midollare, intesa nel senso più lato, e cioè sia come metodo locale, sia come procedimento di anestesia generale, è stata studiata soltanto sulla scorta di ricerche e di osservazioni cliniche, mentre la sperimentazione sugli animali non solo non ha preceduto l' applicazione pratica, ma anche quasi sempre è stata trascurata.

Non voglio con questo sostenere che la sperimentazione sugli animali, anche se fatta nel modo più completo ed esauriente, possa da sola autorizzare un giudizio clinico; certo è però che molte lacune, che oggi esistono sulla tossicità assoluta e relativa delle varie sostanze che sono state man mano preconizzate per la anestesia midollare, sulla loro diffusibilità o meno nell'organismo o nei diversi tratti dello stesso canale vertebrale, sulla resistenza che ad esse possono opporre i vari centri midollari, sull' importanza della giacitura del paziente, della pressione osmotica del liquido che si inietta, e quel che più interessa sulla possibilità di scongiurare i pericoli o di debellarli una volta insorti ecc. ecc. non esisterebbero se si fosse fatto ricorso in modo metodico alle esperienze di laboratorio.

Molto più poi interessava trasportare la ricerca nel campo sperimentale in quanto vi si connettono molte altre questioni che riguardano punti ancora oscuri nella fisiologia e nella farmacologia del liquido e delle meningi spinali, questioni che hanno non soltanto un interesse scientifico, ma bensì si riflettono anche nel campo clinico e terapeutico.

Così ben poco noi sappiamo sulle condizioni di assorbimento, sulle modalità di azione dei farmaci immessi per il canale rachidico, sull'accesso e diffusione in questo di farmaci iniettati per altre vie ecc. ecc.; cognizioni tutte che potrebbero tornare di non lieve vantaggio per la ricerca clinica e per la terapia.

In tale ordine di studi ci si è impegnati nell'Istituto di materia medica, e le ricerche si sono dirette per diverse vie, sperando in tal modo di portare un contributo non privo di interesse tanto per la ricerca scientifica, che per l'applicazione pratica.

Talune di queste ricerche sono state affidate a me, e nel presente lavoro io mi occupo più specialmente di quella parte delle mie ricerche che si riferiscono alla rachistovainizzazione alla Jonnescu negli animali, alla permeabilità meningea, alle conseguenze della

---

(1) Comptes réndus du II Congrés de la Société internationale de Chirurgie — Bruxelles 1908 Vol. I. pag. 281-304.

giacitura sulla diffusione reale delle sostanze nel canale vertebrale, alla tossicità della stovaina iniettata direttamente nello spessore del midollo spinale.

Per l' indole stessa di queste ricerche, che richiedono lungo tempo e molti animali, io non ho la pretesa di avere espletato il compito affidatomi. Spero pertanto mi si userà compatimento se ancora delle lacune esistono nelle mie esperienze, alle quali avrò cura di riparare in seguito. Tuttavia alcuni dei fatti, che risultano dalle esperienze che verrò descrivendo, meritano certamente di essere presi in considerazione, ciò che mi rende più ardito a sperare nella benevolenza del giudizio.

Come è noto Jonnescu aveva indicato al Congresso di Bruxelles quattro punti della colonna vertebrale adatti per la punzione nell'uomo. In seguito però avendo constatato che la rachi-anestesia si svolge molto oltre il punto della iniezione, interessando parti lontane del corpo, e che la iniezione fatta in alcuni siti, oltre ad offrire difficoltà di tecnicismo non lievi, espone anche a taluni pericoli, ha limitato a due soli i punti della colonna vertebrale che possono dirsi punti di elezione per la rachi-anestesia, e cioè lo spazio fra la 1ª e la 2ª vertebra toracica e quello fra la dodicesima toracica e la 1ª lombare. Egli chiama punzione (rispettivamente iniezione) dorsale superiore quella fatta nel primo punto indicato e che dà gli stessi risultati che si avevano con la difficile e pericolosa punzione medio-cervicale, e punzione (rispettivamente iniezione) dorsale inferiore o dorso-lombare quella praticata nel secondo punto. Con la prima si ottiene la completa anestesia della testa, del collo, del torace e delle estremità superiori, con la seconda l' anestesia delle parti inferiori del torace, dell' addome, dei visceri addominali e pelvici, delle estremità inferiori.

Come anestetico Jonnescu ha dato la preferenza alla stovaina, alla quale egli ha associato la stricnina per togliere l' azione paralizzante della prima sostanza sui centri bulbari.

Come animali da esperienza io ho prescelto il cane che, come è risaputo, fra i comuni animali di laboratorio è quello che più si avvicina all' uomo e che meglio permette una accurata disamina dei sintomi e dei possibili accidenti immediati o consecutivi.

È intanto da osservare che per la conformazione della colonna vertebrale del cane non è possibile, senza un processo cruento abbastanza grave, raggiungere lo spazio fra la prima e la seconda vertebra-toracica, mentre riesce agevole la punzione dorsale inferiore. Ho dovuto per ciò limitarmi a questa.

Riguardo alla tecnica rilevo che con un pò di esercizio si riesce benissimo a praticare la punzione attraverso la pelle integra; per maggior sicurezza si può incidere la pelle, come spesso ho fatto. A volte poi, e specialmente quando si voleva far la iniezione nello spessore del midollo, ho posto allo scoperto la fascia dorsale, con che si rende facilissima l' ulteriore penetrazione dell' ago nello speco vertebrale.

Per la scelta dell' ago-cannula e per le modalità da seguire nella preparazione della soluzione anestetica, semplice o mista, valgono per il cane le stesse norme già indicate dettagliatamente da Ionnescu per l' uomo, ed alle quali pertanto credo superfluo di dovere accennare.

La stovaina da me usata fu quella della casa Poulenc frères; quando adoperai la stricnina mi valsi del nitrato di questo alcaloide, della fabbrica Merck.

Come solvente usai tanto l' acqua distillata che la soluzione fisiologica di cloruro sodico al 0. 75 $^0/_0$: una volta per tutte debbo notare che nessuna differenza apprezzabile nella rapidità dell' azione, nella diffusione dell' anestetico ecc. potei rilevare usando dell' acqua o della soluzione salina. Con ciò non intendo escludere che la densità della soluzione che si inietta,

o la natura speciale del solvente, non possano esercitare una certa influenza; ritengo anzi che questo punto meriti ulteriori ed attente osservazioni, tanto più se si pon mente che dalle ricerche di Widal e Guénard risulterebbe che taluni disturbi, che spesso si osservano dietro la rachi-anestesia (cefalea, ipertermia ecc.), debbono attribuirsi all' acqua nella quale è stato sciolto l' anestetico, mentre possono essere eliminati adoperando come veicolo dell' agente anestetico il liquido cefalo-rachidiano dell' ammalato stesso (1). — Ciò facendo poi, vi sarebbe nella pratica chirurgica anche il vantaggio di non mutare le condizioni di pressione del liquido cefalo-rachidiano, e per conseguenza di non alterare, almeno per questa via, anche la celerità della corrente di questo stesso liquido.

Intanto, ripeto, io non potei rilevare differenze usando come solvente l' acqua distillata o la soluzione salina, e però, nel riferire talune delle mie esperienze, mi sento autorizzato a sceglierle indipendentemente dal solvente usato, che in ogni caso fu sempre sterile.

E vengo ora ad esporre alcune delle mie esperienze con le iniezioni di sola stovaina e di stovaina e stricnina associate, dirette a stabilire la dose sicuramente attiva della stovaina per la via rachidica nel cane e quella tossica, il vantaggio o meno che può dare la associazione della stricnina, il quadro fenomenico che si osserva nel cane, la diffusione della anestesia e la sua durata media, gli accidenti immediati o remoti (esclusi naturalmente quelli dipendenti da errori di tecnica).

Necessario epilogo a questa parte delle mie esperienze formeranno le ricerche istologiche dei midolli spinali dei cani che avevano subito la rachistovainizzazione con dose più o meno alta, ed in tempo vicino o lontano dal momento in cui vennero sacrificati; ricerche, come ben si vede, rivolte a controllare quelle analoghe di vari investigatori e più specialmente del Rehn per dare, se del caso, il giusto valore alle alterazioni morfologiche che si sono osservate. Ma di tali ricerche si occupa l' aiuto del laboratorio D.r Consoli, che ne è stato incaricato e il quale, per motivi indipendenti dalla sua volontà, ha dovuto ritardarle.

ESPERIENZE CON STOVAINA E STRICNINA

Esperienza I.

Cagnetto di Kg. 4.160 digiúno da 24 ore.

12. 32. Si penetra con l' ago-cannula, attraverso la pelle integra, nello spazio fra l'ultima vertebra dorsale e la prima lombare. Fuoriescono alcune gocce di liquido cefalo-rachidiano limpidissimo.

Si iniettano gr. 0. 044 di stovaina e 0. 00044 di nitrato di stricnina sciolti in cm^3 1. di acqua distillata. L' iniezione si fa procedere con grande lentezza. Si slega l' animale.

12.36. Forte erezione — Paresi, alquanto spastica, del treno posteriore. Insensibilità al dolore della metà posteriore del tronco e degli arti posteriori. L' erezione perdura fino alle 12. 50.

13. Persiste la paresi spastica del treno posteriore. Attutita notevolmente, ma non più mancante, la sensibilità dolorifica nelle parti indicate.

13.20. Molto migliorato lo stato di paresi. Ripristinata la sensibilità dolorifica.

(1) — citato da Bouchard — Trattato di patologia generale vol. 6. parte II. p. 127.

14. L' animale può considerarsi tornato al normale. Mangia con appetito.

N. B. — La dose di stovaina adoperata corrisponde a gr. 0. 01 per Kg. del peso dell' animale; quella di nitrato stricnico a 0. 0001 per Kg.

Lo stesso animale subì a 13 giorni di distanza, durante i quali apparve sempre normale, una nuova iniezione di sola stovaina in dose di due centigrammi per Kg. del peso, e dopo altri 16 giorni, nei quali si mostrò pure sempre in condizioni normali, venne sacrificato per lo studio ulteriore del midollo spinale.

Esperienza II.

Cane di piccola taglia di Kg. 4. 555 digiuno da 24 ore.

13. 51. Iniezione, a cute integra, fra l' ultima dorsale e la prima lombare di gr. 0. 09 di stovaina e gr. 0. 0005 di nitrato di stricnina sciolti in cm^3 1 di acqua distillata (in cifra tonda gr. 0. 02 di stovaina e 0. 0001 di nitrato stricnico per Kg. del peso del corpo).

Dall' ago-cannula appena infisso venne prima qualche goccia di liquido sanguinolento, poi liquido spinale limpidissimo. Appena compiuta l' iniezione si slega l' animale.

13. 55. Forte erezione; notevole paresi degli arti posteriori per cui il cane non può reggersi in piedi, nè è capace di stare seduto sul treno posteriore. Quasi completa insensibilità dolorifica della metà posteriore del tronco e degli arti posteriori; solo alle punture molto profonde ed alle forti pressioni sugli arti posteriori l' animale risponde, ma debolmente. Coscienza integra.

13. 57. Continua sempre l' erezione. Vera paralisi motoria del treno posteriore, per cui il cane, nei tentativi di marcia, lo trascina come massa inerte. Si osserva inoltre che gli arti anteriori sono un po' spastici, e che il cane compie frequenti movimenti di deglutizione. Insensibili al dolore le regioni superiormente indicate. Coscienza integra.

14. 4. Scomparsa l' erezione: del resto persistono gli stessi fatti.

14. 8. Meno completa la paralisi del treno posteriore.

14.35. Sempre molto attutita, ma non più assente, la sensibilità al dolore delle parti indicate.

15. 15. Cane normale per la sensibilità. Tranne qualche leggerissimo accenno di debolezza, anche la motilità del treno posteriore può dirsi ripristinata.

15. 28. Il cane prende con avidità il solito pasto.

Nei giorni successivi e fino a 48 giorni dopo l' esperienza, il cane si mostrò sempre perfettamente normale in tutte le sue condizioni. Venne poi utilizzato per altre ricerche.

Esperienza III.

Cane di Kg. 6. 290, digiuno da 24 ore.

Infisso l' ago-cannula nel canale rachidico in posizione dorsale inferiore, si aspetta che dalla cannula scorra un po' di liquido cerebro-spinale che vien fuori limpidissimo, e si iniettano poi lentamente gr. 0. 126 di stovaina e gr. 0. 0006 di nitrato di stricnina sciolti in cm^3 1 di acqua distillata.

L' iniezione viene compiuta alle 10. 34. Subito si slega l' animale.

Appena sciolto il cane notasi completa paralisi motoria del treno posteriore. Gli arti

anteriori sono in leggera estensione spasmodica, per cui l' animale cerca di puntellarvisi, ma non vi riesce sempre, e spesso cade sul fianco. Coscienza integra. Sensibilità dolorifica scomparsa in tutte le parti, tranne che sulla testa.

L' animale, se lasciato tranquillo, resta a giacere sul fianco. Fin dai primi momenti si nota valida erezione che persiste circa mezz' ora.

11.5. Perdura l' anestesia del tronco e degli arti. Respirazione lenta, ma regolare. Sempre spastici gli arti anteriori: dei posteriori il sinistro è in paralisi flaccida, mentre nel destro si nota un certo irrigidimento.

11.25. L' animale risente abbastanza le punture praticate sugli arti anteriori; leggerissimamente quelle fatte sui posteriori. In tutti e quattro gli arti si nota un pò di spasmo, ed anche i muscoli del collo sono alquanto rigidi. Coscienza sempre integra, così pure la sensibilità della testa.

12.5. L'animale fa dei tentativi per rialzarsi, ma non si regge sul treno posteriore.

12.45. Il cane si regge in piedi, ma tiene il tronco fortemente arcuato a concavità destra. Anche i muscoli della nuca partecipano a questo movimento di torsione. La sensibilità dolorifica si va facendo sempre più viva.

14.30. L' animale è completamente rimesso e mangia il pane che gli si offre.

Nei giorni successivi e per lungo tempo nulla di anormale da rilevare.

Esperienza IV.

Canetto bianco di Kg. 5. 200 digiuno da 24 ore.

10. 7. - 10. 8. Iniezione dorsale inferiore (stovaina gr. 0. 104; stricnina gr. 0. 00026 cioè centgr. 2 stov. e $^1/_2$ decimo di milgr. stric. per kg. del peso). Al solito si aspetta, prima di fare l'iniezione, che venga fuori un pò di liquido cerebro-spinale. Subito si scioglie l' animale e notasi paralisi del treno posteriore, erezione, ma non forte.

10.10. L' animale cade sul fianco; tenta rialzarsi, ma non vi riesce perchè anche gli arti anteriori non lo sorreggono bene; leggere scosse agli arti, tremito generale. Anestesia in tutto il tronco e negli arti. Nella testa sensibilità dolorifica conservata. Coscienza integra.

10.15. Semi-erezione. L' animale giace sempre sul fianco; arti posteriori in completa paralisi, arti anteriori in estensione rigida. Persiste l' anestesia del tronco e degli arti. L' animale è sempre perfettamente cosciente.

10. 19. Laparotomia: estrazione di un' ansa del tenue: si pizzica l'intestino, si stira e si lacera il mesentere in diversi punti, si legano dei vasi mesenterici, senza che l' animale dia segno del menomo dolore. Il cane giace quieto; tutti e quattro gli arti sono alquanto rigidi. Sempre integra la coscienza e la sensibilità della testa.

Il cane comincia ad avvertire le punture profonde sugli arti, non quelle sul dorso.

10.25. Si tira fuori il duodeno e l' animale si agita leggermente; si rimette a posto il duodeno e si tira fuori un' ansa del tenue; l' animale solleva la testa e la inclina verso l'addome per guardare. Si stira il mesentere senza destare reazione apprezzabile. Si legano alcuni vasi mesenterici: reazione leggerissima e tarda.

10.30. Si ricaccia l' intestino nella cavità addominale; l' animale si scuote, ma non guaisce.

10.32. Si tira di nuovo fuori un'ansa del tenue, si stira e si lacera il mesentere: l'ani-

male dà leggera reazione; così pure pizzicando e stirando l' intestino e legando un' ansa vascolare.

10.35. Stesse manipolazioni; stesso risultato.

10.36. Si ricaccia l' intestino e l' animale si agita un poco; si pratica la sutura del piano muscolare senza che l' animale dia segno di dolore.

10.42. Pungendo gli arti posteriori si ha leggera reazione; l' anestesia invece è ancora completa nel dorso e negli arti anteriori.

10.46. Sutura cutanea della ferita addominale; niente dolore.

10.48. Punture profonde sugli arti senza alcuna reazione.

10.54. Conati di vomito infruttuosi. Si incide la cute della superficie interna della coscia sinistra, denudando il triangolo di Scarpa, senza che l' animale avverta dolore; così pure risulta indolora la lacerazione dei foglietti aponevrotici. La stessa operazione si pratica, con lo stesso risultato, a destra; però l' animale al taglio della cute inclina la testa come per guardare.

10.57. Nuovi conati di vomito: emissione di un po' di bava.

10.59. Si mette il cane a terra. Il treno posteriore è in completa paralisi: negli arti anteriori l' avambraccio è flesso sul braccio, cosicchè l' animale vi resta quasi in ginocchio, tenendo però sollevata la testa. Indi l' animale cade sul fianco e vi resta tranquillo.

11-11.45. Persiste l'anestesia degli arti e del tronco; indi comincia a ricomparire la sensibilità dolorifica prima negli arti, poi nella metà anteriore del tronco, mentre persiste completa anestesia nella metà posteriore del tronco. In tutti questi intervalli si sono avuti conati di vomito, con emissione di bava.

12. L' animale comincia a reggersi, ma assai stentatamente sugli arti. La sola zona veramente anestesica è la metà posteriore del dorso.

12.40. Persiste solo leggera anestesia della metà posteriore del dorso; in tutti gli altri punti l' animale avverte le punture, gli schiacciamenti ecc. L' animale si regge sempre poco bene sugli arti, specie sui posteriori. Si sospende l' osservazione.

16. L' animale appare completamente ristabilito.

16. 45. Il cane viene sacrificato col taglio del midollo allungato; si prende tutto il midollo spinale per le ulteriori osservazioni microscopiche.

Esperienza V.

Cane di kg. 4. 895, digiuno da 24 ore.

10. 10.	Pulsazioni 112,	Respirazioni 18,	Temperatura Rettale	39 C
10. 30.	„ „ 108	„ „ 20	„ „ „ „	39
14. 20.	„ „ 108	„ „ 18	„ „ „ „	39
15. 56.	„ „ 108	„ „ 18	„ „ „ „	39

15. 57. Si posiziona l' ago-cannula per la iniezione dorsale inferiore. Subito fuoriesce liquido spinale limpido ma, per un brusco movimento dell' animale, viene punto il midollo (forti grida, urinazione, arresto del flusso di liquido dalla cannula).

Si riposiziona l' ago e si iniettano gr. 0.098 di stovaina e gr. 0.00028 di nitrato di stricnina sciolti in $cm.^3$ 1 di acqua distillata. Subito slegato l' animale è assolutamente incapace di reggersi in piedi. Arti in paresi spastica, il posteriore destro addirittura rigido;

si osserva rigidità anche nei muscoli della nuca. Intelligenza integra. Sensibilità dolorifica fortemente attutita, ma non del tutto spenta, nel dorso e negli arti, conservata nella testa. Non si osserva erezione.

16. L' animale, rimasto fin qui a giacere sul fianco, tenta di rialzarsi; riesce a sollevare la testa ed anche alquanto il tronco, non però il treno posteriore, che è sempre in paralisi.

16-16. 20. In questo intervallo di tempo il cane resta a giacere sul fianco. Di quando in quando solleva la testa e si puntella sugli arti anteriori, nei quali a volte si notano delle scosse cloniche. Mettendolo in piedi l' animale vi resta per qualche minuto, ma poi piega sul treno posteriore e ricade. L' arto posteriore destro, evidentemente in dipendenza della puntura del midollo, è in estensione spastica. La sensibilità dolorifica si è sempre conservata integra nella testa, si è andata man mano risvegliando negli arti, specie negli anteriori, meno bene sul dorso. Il cane è ora capace di guaire. Forte tremito generale. Temperatura 37. 5; respirazioni 14; pulsazioni 144-150 (la conta è resa difficilissima dal forte tremito).

16. 55. L' animale riesce a tenersi in piedi molto più a lungo; costrettovi, è anche capace di camminare, trascinando però l' arto posteriore destro. Sensibilità dolorifica ancora abbastanza ottusa sul dorso, quasi tornata al normale negli arti. Pulsazioni 132 (più energiche); respirazioni 16; temperatura 38. 4.

18. Animale quasi ristabilito; trascina però sempre l' arto posteriore destro. Pulsazioni 104: respirazioni 18; temperatura 38. 6.

Nei giorni successivi all' esperienza l' animale si dimostrò sempre in ottime condizioni, tranne che per l' arto posteriore destro che trascinò per più di una settimana. In seguito anche questo postumo della lesione midollare andò attenuandosi fino a sparire completamente.

Il cane fu tenuto in osservazione lunghissimo tempo (quasi tre mesi), senza che mai più si fosse notato alcun che di anormale.

Esperienza VI.

Lo stesso animale dell' esperienza III: digiuno da 24 ore. Peso kg. 6.080 (a circa un mese di distanza dalla precedente esperienza).

12. 50. Pulsazioni 100-110; respirazioni 18-20; temperatura rettale 38. 9.

13. 30. Nell' intervallo di tempo dalle 12. 50 alle 13. 30 si fecero altre due misurazioni della temperatura e nuove conte delle pulsazioni e delle respirazioni. Le cifre sopra indicate rappresentano le medie dei valori trovati.

13. 31. Iniezione dorsale inferiore di gr. 0. 12 di stovaina e gr. 0. 0003 di nitrato di stricnina sciolti in un cm.^{3} di acqua distillata. Prima di praticare l' iniezione si fecero colare 18 gocce di liquido spinale.

L' andamento dell'esperienza nei riguardi della coscienza, della sensibilità e della motilità fu perfettamente identico a quello già lungamente descritto nelle esperienze similari precedenti. Mi limito a segnare i dati riguardanti le osservazioni termometriche e la conta delle pulsazioni e delle respirazioni.

13. 42. Pulsazioni 126; Respirazioni 15; Temperatura 38. 6
14. 18. „ „ 110 „ 12; „ „ 38. 5 — notasi aritmia.
14. 36. „ „ 118 „ 12; „ „ 38. 7 — notasi aritmia.

15. 15. Non si possono contare le pulsazioni per forte tremito generale del cane; respirazioni 21, temperatura 39 (l'animale aveva di già in gran parte riacquistata la motilità e la sensibilità).

16. 25. Pulsazioni 112; respirazioni 20; temperatura 39. 2 (l' animale poteva dirsi quasi rimesso).

Anche questa volta l' animale fu tenuto per un periodo abbastanza lungo in osservazione, e sempre si dimostrò normale.

Esperienza VII.

Cagnetta in periodo inoltrato di gravidanza; peso kg. 4.655; diginna da 24 ore.

Dalle 9. 45 alle 14 si fecero ripetute misurazioni della temperatura rettale e conte delle pulsazioni e delle respirazioni.

Le cifre medie furono: Pulsazioni 126, Respirazioni 26, Temperatura 39. 4.

14. 20. Iniezione dorsale inferiore di gr. 0.093 di stovaina e gr. 0.00023 di nitrato stricnico (cioè sempre gr. 0.02 di stovaina e $^1/_2$ decimo di millg. di stricnina per kg. del peso del corpo) sciolti in cm.^{3} 1 di acqua distillata. L'esperienza, non soltanto nei riguardi della anestesia, della motilità, della coscienza, ma anche per quanto riflette la temperatura, il respiro, la frequenza e l' energia dei battiti cardiaci, ebbe decorso perfettamente identico alla precedente.

L' importanza speciale di questa esperienza, che costituisce la ragione della sua registrazione, sta nel fatto che la cagnetta trovavasi, al momento della rachistovainizzazione, in periodo inoltrato di gestazione. Ora questa continuò ad avere il suo corso perfettamente regolare, e la cagnetta 19 giorni dopo l'esperienza ebbe un felicissimo parto, dando alla luce 3 piccoli in ottimo stato. Essa li allattò regolarmente; dopo il periodo di lattazione la si tenne ancora in osservazione, fin quando tornò ad essere in calore.

Per brevità ometto di riportare le molte altre esperienze fatte con uguali dosi, rispetto al peso corporeo, di stovaina e di nitrato stricnico, dosi che si dimostrarono le più adatte a dare un' anestesia pronta e sicura, di lunga durata, non accompagnata nè seguita da disturbi che meritino rilievo, estendentesi a tutto o quasi il corpo, ad eccezione della testa.

Nè ritengo necessario riferire altre esperienze fatte in uno stesso animale con ripetute rachistovainizzazioni, a diverso intervallo di tempo l' una dall' altra, poichè tutte diedero concorde risultato non solo per l' andamento immediato, ma, quel che più interessa, per l' assenza di postumi.

Di ben 9 animali si è, a vario intervallo di tempo dalla iniezione, e cioè da brevissimo fino a 3 mesi di distanza, tolto il midollo spinale in tutta la sua estensione per sottoporlo alle speciali preparazioni necessarie per l' ulteriore esame microscopico; e ciò per accertare se, malgrado l' assenza di qualsiasi sintoma apprezzabile, non si determinino quelle alterazioni descritte dal Rehn, come effetto tardivo delle iniezioni intrarachidee di stovaina. Ma,

come ho già notato in principio, di queste osservazioni è stato incaricato l'aiuto Dottor Consoli, che non ha potuto ancora espletarle. Comunque vadano queste osservazioni, il fatto è che gli animali che hanno subito la rachistovainizzazione alla Jonnescu, sempre però limitatamente alla iniezione dorsale inferiore, la sola possibile nei cani, non hanno mai offerto postumi recenti o tardivi rilevabili all'esame funzionale più accurato. E ciò, armonizzato anche col carattere di transitorietà delle alterazioni istologiche spinali rilevato dallo stesso Rehn, mi pare autorizzi a ritenere che, almeno nei cani, la rachistovainizzazione non presenti da questo lato alcun pericolo. Potrei ora riferire esperienze fatte nei cani con la sola stovaina. Limitando le dosi a quelle che dirò *pienamente attive* superiormente indicate, debbo dire che non trovai differenze molto apprezzabili nell'uso della sola stovaina, o della stovaina associata alla stricnina: solo mi parve che la stricnina renda un po' meno sentita l'azione deprimente della stovaina sui centri bulbari.

A risolvere bene questo punto occorrevano delle esperienze metodiche di registrazione della pressione sanguigna. Poichè però non mi fu possibile disporre dei mezzi di ricerca adatti allo scopo, che solo in questi ultimi giorni sono pervenuti in Laboratorio malgrado se ne fosse fatta richiesta alla fabbrica parecchi mesi or sono, non voglio qui riferire i risultati, molto indecisi ed inficiabili di difetti, che potei avere servendomi di mezzi di ricerca improvvisati alla meglio, solo per avere un orientamento, e mi riserbo tornare più tardi su questo punto della mia indagine.

Passo piuttosto a riferire qualche esperienza fatta con sola stovaina, ma a dosi maggiori di quelle fin qui accennate, per dimostrare come la stovaina sia perfettamente bene tollerata nei cani, anche da sola ed a dosi forti, per la via del canale rachidico, e come, anche in queste condizioni assolutamente sfavorevoli di esperienza, la sua azione non si accompagni nei cani a notevoli disturbi imminenti o remoti.

Esperienza VIII.

Cagna bianca, giovanissima, di kg. 3.370, digiuna da 24 ore.

10. 40. Iniezione dorsale inferiore (dopo aver fatto colare 12 gocce di liquido spinale limpidissimo) di gr. 0.135 di stovaina in $cm.^3$ 1. di acqua distillata (gr. 0.04 di stovaina per chilogrammo). Subito slegato, l'animale resta a giacere sul fianco, facendo continui tentativi di puntellarsi sugli arti anteriori per rialzarsi senza riuscirvi. Treno posteriore in accentuata paresi. Sensibilità dolorifica molto ottusa sul treno posteriore e sul dorso fin quasi alla nuca, alquanto ottusa negli arti anteriori. Coscienza integra: punto sulla testa l'animale ammicca fortemente, ma non è però capace di guaire. Salivazione. La membrana nictitante copre in parte la congiuntiva, che è iperemica.

11. L'animale sta puntellato sugli arti anteriori colla testa sollevata, guardando in giro e prestando attenzione ai rumori. Il treno posteriore sempre paralitico; la sensibilità dolorifica esiste, ma molto ottusa, sugli arti anteriori, manca su tutto il dorso fino al collo, sull'addome e nel treno posteriore. Continua la salivazione e perciò anche i frequenti movimenti di deglutizione.

11. 8. Emissione di scarsa quantità di feci. La cagna ricomincia a compiere movimenti alternati di flessione e di estensione con gli arti posteriori. Chiamata scodinzola; la sensibilità dolorifica degli arti anteriori è alquanto più viva; persiste l'anestesia nelle altre regioni indicate.

11. 18. Sempre più validi i movimenti degli arti posteriori; l'animale tenta di rimettersi in piedi, ma non vi riesce, e qualche volta nei tentativi che fa cade sul fianco. Offertogli del pane lo mangia con appetito.

11. 40. L'animale è capace di stare ritto sulle quattro zampe, ma, quando cerca di camminare, cade sul treno posteriore. Anche sul dorso, e meglio ancora negli arti posteriori, la sensibilità dolorifica accenna a ritornare.

11. 52. Continua il miglioramento della motilità e della sensibilità; l'animale comincia anche a guaire.

12. 9. Sempre più migliorato. Si sospende l'osservazione.

16. L'animale si mostra ristabilito, residuando solo leggera debolezza degli arti, specie dei posteriori.

Nei giorni successivi, e per un lungo periodo, la cagna, tenuta in osservazione, non mostrò più alcunchè di anormale.

Esperienza IX.

Cagna adulta di kg. 6.155 digiuna da 24 ore (14 giorni prima la cagna aveva subita una rachistovainizzazione alla Jonnescu con due centigrammi di stovaina e mezzo decimo di milligrammo di nitrato stricnico per kg. del peso).

16. 42. Iniezione dorsale inferiore, dopo aver fatto colare 12 gocce di liquido spinale limpidissimo, di gr. 0.246 di stovaina in $cm.^3$ 1 di acqua distillata (corrispondente a gr. 0.04 di stovaina per kg. del peso). Subito compiuta l'iniezione si scioglie la cagna, che è ancora capace di reggersi in piedi, ma mostra però una grande debolezza del treno posteriore.

16. 46. Paralisi motoria completa del treno posteriore; anche gli arti anteriori si mostrano già assai deboli. Sensibilità dolorifica scomparsa nel treno posteriore e nella metà posteriore del dorso, molto ottusa nella metà anteriore del dorso e fino a tutta la nuca e negli arti anteriori, integra sulla testa. La coscienza è conservata, ma l'animale dà l'impressione di un certo stato di sonnolenza; la membrana nictitante copre a metà la congiuntiva bulbare molto arrossata. La cagna non è capace di guaire, presenta salivazione e di quando in quando compie movimenti di deglutizione.

17. 3. In tutto questo intervallo di tempo l'animale se ne è stato sdraiato sul fianco, tenendo però spesso la testa sollevata dal suolo. Dà sempre l'impressione di uno stato di sonnolenza, ma avverte qualsiasi rumore, le chiamate ecc. mostrando di essere nel pieno possesso della sua coscienza. Tranne che sulla testa, la sensibilità dolorifica è ovunque scomparsa. È continuata la salivazione.

17. 9. L'animale comincia a potersi puntellare sugli arti anteriori, continua ad emettere saliva e spesso si lecca e deglutisce. Coscienza sempre integra, fisonomia più svelta, membrana nictitante quasi completamente ritirata a sinistra, un po' meno a destra, diminuita l'iperemia delle congiuntive bulbari. Comincia ad avvertire, ma debolmente, gli stimoli dolorifici su tutti e 4 gli arti, non però sul dorso.

17. 45. L'animale riesce già a sollevarsi completamente sugli arti anteriori e riesce a trascinare il treno posteriore. Quasi cessata la salivazione; continua l'anestesia della metà posteriore del dorso, mentre nella metà anteriore è ricomparsa, ma ancora molto ottusa, la sensibilità dolorifica.

17. 57. Stesso stato. La cagna mangia con avidità il pane che le si offre.

18. 36. La cagna sta ritta sulle quattro zampe, ma se tenta di camminare cade sul fianco. La sensibilità dolorifica è ancora molto ottusa nella metà posteriore del dorso, quasi normale nelle altre zone indicate.

19. La cagna si regge bene in piedi ed è capace di deambulare, mostrando però una evidente debolezza degli arti, specie dei posteriori. Tranne che sulla metà posteriore del dorso, dove ancora è abbastanza ottusa, la sensibilità dolorifica è tornata al normale in tutto il corpo.

Nel giorno successivo l'animale mostravasi completamente ristabilito, solo che, costretto a correre od a salire dei gradini, presentava ancora una certa debolezza del treno posteriore e più specialmente dell' arto sinistro. Nei giorni consecutivi, e per lungo periodo di osservazione di circa 3 mesi, l' animale apparve sempre in condizioni perfettamente fisiologiche.

Esperienza X.

Cagna giovanissima di kg. 3.670, digiuna da 24 ore.

16. 19. Iniezione dorsale inferiore di gr. 0.184 (corripondenti a gr. 0.05 per chilogrammo del peso) di stovaina sciolti in cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica 0.75 $^0/_0$. L' iniezione si fa procedere al solito lentamente dopo aver lasciato fluire dall' ago-cannula 10 gocce di liquido spinale limpidissimo.

Il decorso di questa esperienza fu quasi del tutto analogo a quello dell' esperienza or ora riportata; si notò anzi che l' animale mantenne sempre espressione svelta e riuscì a rimettersi in un periodo di tempo alquanto più breve.

Per tre giorni consecutivi si mantenne in osservazione l' animale, che apparve sempre del tutto normale, ed allora poi lo si sacrificò preparandone il midollo spinale in tutta la sua lunghezza per le ulteriori osservazioni microscopiche.

Esperienza XI.

Cane adulto di kg. 4.730 digiuno, da 24 ore.

16. 1. Iniezione dorsale inferiore, dopo aver lasciato scorrere 14 gocce di liquido spinale limpidissimo, di gr. 0.283 di stovaina sciolti in cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica 0.75 $^0/_0$ (corrispondente a gr. 0.06 di stovaina per Kg. del peso).

Appena slegato l' animale mostra accentuata paresi del treno posteriore e valida erezione.

16. 7. Persiste l' erezione; il treno posteriore è in completa paralisi motoria e gli arti anteriori si mostrano già notevolmente deboli, tanto che l' animale, malgrado faccia degli sforzi per puntellarvisi, non riesce a reggersi e cade sul fianco. Malgrado ciò il cane continua sempre nei suoi tentativi di rialzarsi e tiene la testa sollevata dal suolo, tranne qualche momento in cui, come preso da stanchezza, la poggia sul terreno.

16. 10. Coscienza perfettamente integra, erezione scomparsa; insensibilità dolorifica completa negli arti anteriori e nel dorso, mentre nei posteriori la sensibilità al dolore, sebbene molto ottusa, non è completamente abolita.

16. 17. L' animale resta a giacere sul fianco presentando leggera salivazione. La sensibilità al dolore è abolita anche nel treno posteriore, così che solo la testa rimane sensibile. Sempre perfettamente integra la coscienza.

16. 20. La salivazione si fa di mano in mano più abbondante.

16. 28. Salivazione abbondantissima, di quando in quando evidenti moti di nausea. Questo stato si mantiene fino alle:

16. 45. in cui l' animale ricomincia a poter tenere sollevata la testa ed a far tentativi per puntellarsi sugli arti anteriori. Si ha anche manifesto accenno di rigidità dei muscoli della nuca.

16. 54. Il treno posteriore è sempre in paralisi flaccida; gli arti anteriori sono in paresi spastica. Accentuata rigidità della nuca, profusa salivazione.

17. 7. Oltre che dei muscoli della nuca, si ha rigidità del dorso fino alla coda. Gli arti anteriori sono in estensione spastica, il treno posteriore è in paralisi flaccida. Sempre integra la coscienza e la sensibilità dolorifica della testa; anestesia degli arti anteriori, del dorso e dell' arto posteriore sinistro, mentre i forti stimoli dolorifici sull' arto posteriore destro vengono leggermente avvertiti ; diminuita la salivazione.

17. 16 L' animale è capace di trascinarsi sugli arti anteriori, che però tiene prevalentemente in estensione spastica; ma la rigidità persistente dei muscoli della nuca e del dorso non gli permette di mantenere la posizione, per cui il cane ricade.

17. 30. Da questo momento in poi l' animale si va sempre più rimettendo. Non più estensione spastica degli arti anteriori, nè rigidità dei muscoli della nuca o del dorso; non più salivazione; il treno posteriore però è sempre paralitico. Gradatamente si ripristina la sensibilità dolorifica in tutto il corpo e l' animale è capace di guaire.

Nel giorno successivo si trova che durante la notte l'animale aveva mangiato la sua razione; tranne accentuata debolezza del treno posteriore, per cui il cane nel deambulare spesso vacillava, esso non mostrava altra alterazione.

Al secondo giorno dopo l' esperienza persisteva, ma meno accentuata, la debolezza del treno posteriore. Nel pomeriggio di questo giorno si sacrificò l' animale e si preparò il midollo spinale in tutta la sua lunghezza per lo studio microscopico.

Anche con 7 centigrammi di stovaina per Kg. del peso io ebbi a notare il completo ristabilimento dell' animale. Non potei continuare ad elevare la dose di stovaina fino a raggiungere la minima mortale, che certamente però deve essere assai più rilevante ; ma, come fra poco si vedrà, anche negli animali tenuti in posizione verticale con testa in giù occorrono dosi molto alte di stovaina per produrre fatalmente la morte.

Come conclusione generale di tutte le esperienze fatte si può dunque confermare quello che già precedentemente ebbi a rilevare, che cioè nei cani la stovaina, anche da sola, iniettata nel canale rachidico, anche in dosi forti, riesce ben tollerata e produce rapida anestesia diffusa a quasi tutto il corpo, non accompagnata nè seguita da notevoli disturbi.

Mentre con l' associazione della stricnina la erezione valida e persistente fu un fatto quasi costante, con la stovaina da sola invece non la notai che in una sola esperienza e precisamente in quella ultima riferita.

Se nei cani si potesse praticare senza insulti cruenti anche l' anestesia dorsale superiore, si riuscirebbe certamente ad avere la insensibilità dolorifica anche sulla testa. Invece con la iniezione dorsale inferiore, negli animali però tenuti nella stazione ordinaria, l' anestesia non si spinse mai al di là della regione superiore del collo.

Costante, e con qualsiasi dose di stovaina, fu negli animali sottoposti alla rachianestesia la incapacità a guaire anche sommessamente e per un tempo abbastanza lungo dopo

l' iniezione. La capacità a guaire anzi non si ripristinò se non dopo la ricomparsa della sensibilità al dolore.

È utile che io qui avverta, non avendolo fatto prima, che nel saggiare la sensibilità dolorifica ebbi cura di tenere costantemente bendati gli animali, e ciò ad evitare possibilità di errori.

***

Da tutti gli osservatori che si sono valsi della rachi-anestesia è stata concordemente rilevata la grande influenza che ha la posizione del paziente nella rapidità e nella estensione della diffusione dell'anestetico nel canale rachidico, donde i precetti che sono stati formulati sulla posizione da dare ai pazienti, secondo che si vuole limitare o meno la diffusione della sostanza iniettata.

Ho voluto sottoporre questo punto all'indagine sperimentale, anche allo scopo di saggiare la resistenza dei centri bulbari alla stovaina rapidamente diffondentesi e, quel che più interessa, vedere se e fin dove si riesca a vincere con opportuni mezzi i pericoli determinati dal rapido arrivo della stovaina in soluzione concentrata ai centri bulbari.

Ho fatto quindi una serie di esperienze iniettando al solito dosi diverse di stovaina nel canale rachidico sempre nella regione dorsale inferiore e tenendo poi gli animali in posizione verticale a testa in giù fino a determinare i più gravi fatti bulbari.

Comincio col riferire alcune delle esperienze più tipiche.

Esperienza XII.

Cane levriere bastardo di Kg. 7.651, digiuno da 24 ore.

Attraverso la pelle si infigge l'ago-cannula in posizione dorsale inferiore (lato sinistro). Fuoriesce liquido cerebro-spinale limpidissimo, e se ne lasciano scorrere 10 gocce. S' innesta la siringa e si dà alla doccia di contenzione una notevole inclinazione in avanti, in modo che l' animale viene a trovarsi con la testa in basso.

10. 19 - 10. 20. Si inietta nel canale rachidico cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica di cloruro sodico contenente gr. 0.153 di stovaina, la quale perciò viene a trovarsi in quantità di gr. 0.02 per Kg. del peso corporeo.

Subito compiuta l'iniezione e ritirato l'ago, si pone la doccia di contenzione in posizione verticale, in modo che la giacitura in basso della testa raggiunga il massimo. In tale posizione l'animale è mantenuto per 10 minuti e cioè fino alle ore 10.30. In questo intervallo di tempo l' animale presenta abbondante salivazione, muove spesso la testa tentando di rialzarla, di quando in quando si lamenta sommessamente.

10. 30. Si scioglie l' animale e lo si pone per terra. Si osserva notevole rigidità dei muscoli della nuca e del dorso, rigidità degli arti anteriori, paresi spastica degli arti posteriori. La coscienza è integra.

L' animale resta a giacere sul fianco; risente subito le punture praticate sugli arti, sul dorso, e sulla testa e tenta anche di mordere. È capace di guaire.

10. 38. Il cane se ne sta puntellato sugli arti anteriori sempre in estensione spastica, e presenta invece paresi flaccida del treno posteriore. La coscienza è sempre perfettamente integra, la sensibilità tattile e dolorifica presente in tutto il corpo, la salivazione è cessata.

10. 49. L' animale riesce ad alzarsi, ma avendo gli arti anteriori ancora alquanto spa-

stici e debolissimi i posteriori, si muove con stento e vacillando, e spesso, con movimenti incomposti, cade, per rialzarsi tosto.

11. 10. Il cane può dirsi già rimesso, persistendo solo una leggera debolezza del treno posteriore.

18. 15. L' animale non mostra più alcuna deviazione dal normale. Sempre in condizioni ottime nei giorni successivi.

Esperienza XIII.

Cane levriere bastardo di Kg. 7.647 digiuno da 14 ore.

È lo stesso animale dell' esperienza precedente, che si volle di proposito adoperare per saggiarne la resistenza ad una ripetuta rachistovainizzazione con cgr. 3 per Kg. del peso.

L' iniezione venne praticata sempre nella posizione dorsale inferiore, ma a destra, nell' intervallo di un minuto, stando l' animale inclinato in avanti. La dose di stovaina, che fu in cifra tonda di gr. 0.23, venne sciolta, come nell' esperienza precedente, in cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica di cloruro sodico. Prima di praticare la iniezione si lasciarono colare dall' ago-cannula 14 gocce di liquido cerebro-spinale, che era perfettamente limpido.

10. 10 - 10. 11. Iniezione.

Subito compiuta questa si pone l' animale in giacitura verticale con la testa in giù, e così lo si mantiene per 15 minuti. In questo intervallo di tempo si nota abbondante salivazione, movimenti di oscillazione e tremore della testa, rigidità dei muscoli della nuca, anestesia diffusa per tutto il corpo, coscienza integra.

10. 26 Si scioglie l' animale e lo si pone per terra. Il cane resta a giacere sul fianco presentando sempre rigidità dei muscoli della nuca, salivazione, paresi spastica degli arti anteriori e specialmente del sinistro, paralisi flaccida del treno posteriore. Di quando in quando solleva la testa e fa qualche tentativo per rialzarsi senza però riuscirvi. La coscienza è sempre integra; l' anestesia è completa nel treno posteriore e nel dorso fin quasi a metà del collo; molto ottusa, ma non più abolita, è la sensibilità dolorifica negli arti anteriori, leggermente ottusa sulla testa. L' animale è capace di gemere sommessamente.

10. 37. Il cane comincia a puntellarsi sugli arti anteriori riuscendo a tenere il torace sollevato dal suolo. Persiste la salivazione, ma l' animale il più delle volte deglutisce la saliva. Gli arti anteriori sono sempre spastici ed in essi la sensibilità dolorifica è già piuttosto viva. Il treno posteriore è sempre in paralisi flaccida ed anestetico; l' anestesia si spinge per tutto il dorso e fino alla metà del collo. Coscienza sempre perfettamente integra.

11. 12. L'animale si solleva e si regge bene sugli arti anteriori; offertogli del pane lo mangia avidamente. Cessata la salivazione.

12. 5. Il treno posteriore è ancora in paralisi flaccida, ma la sensibilità dolorifica vi è ricomparsa, sebbene alquanto ottusa.

12. 45. La sensibilità al dolore, anche nel treno posteriore, è quasi completamente ristabilita; gli arti posteriori però sono tutt' ora in paresi flaccida.

13. 25. L' animale è già capace di reggersi in piedi, ma presenta accentuatissima debolezza degli arti posteriori.

17. Il cane può dirsi rimesso, ma il treno posteriore è sempre debole. Questa debolezza si mantiene, sempre però attenuandosi gradatamente, nei due giorni successivi.

Esperienza XIV.

Cagna bul-dog di piccola taglia, adulta, digiuna da 18 ore; peso del corpo Kg. 5.507.

Attraverso la pelle si infigge l' ago-cannula in posizione dorsale inferiore (lato sinistro). Vien fuori qualche goccia di liquido sanguinolento, poi liquido cerebro-spinale limpidissimo. Si fanno colare 10 gocce di liquido.

10. 31 - 10. 32. Si inietta cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica contenente in cifra tonda gr. 0.22 di stovaina (gr. 0.04 di stovaina per Kg. del peso). L' iniezione vien fatta stando l' animale inclinato a testa in giù.

Subito compiuta l' iniezione, si pone l'animale in giacitura verticale con la testa in giù. Nel primo momento la cagna guaisce, ma subito dopo diventa afona. Notansi gli stessi fatti delle altre esperienze.

10. 46. L' animale comincia ad essere gravemente dispnoico; emette molta bava, fa con la testa continui movimenti di pendolo.

10. 47. L' animale boccheggia e subito dopo il respiro si arresta. Si pone subito la cagna sul tavolo operatorio e si comincia un' attivissima respirazione artificiale associando per i primi tre minuti le trazioni ritmiche della lingua coi movimenti passivi degli arti anteriori e le compressioni ritmiche sul torace: in seguito si praticano i soli movimenti passivi degli arti anteriori.

Dopo qualche minuto si ha il caratteristico *hoquet* respiratorio, primo segno del richiamo alla vita. Si mantiene la respirazione artificiale ininterrottamente fino alle 10.54.

10 54. Si sospende la respirazione artificiale. L' animale respira da sè, ma molto debolmente. Si riprende quindi la respirazione artificiale (soli movimenti passivi degli arti anteriori).

11. Si sospende definitivamente la respirazione artificiale. L' animale compie da sè respirazioni profonde, ma lente; presenta coscienza ben riacquistata, insensibilità completa degli arti e del tronco; punto sulla testa ammicca. Continua ad emettere saliva, ma in quantità molto minore.

11. 10. La cagna resta a giacere sul fianco col treno posteriore in paralisi alquanto spastica e fa con gli arti anteriori dei movimenti, tentando di prendere appoggio sul suolo per sollevarsi. Gira la testa qua e là; chiamata scodinzola. Si nota anestesia del treno posteriore e del dorso fino alla radice del collo; alquanto ottusa è la sensibilità dolorifica negli arti anteriori.

12. 15. Persiste paresi alquanto spastica degli arti posteriori, la cui sensibilità dolorifica è molto ottusa, ma non più del tutto spenta.

Si sospende l' osservazione fino alle:

18. 35. Ora in cui l' animale appare rimesso, persistendo solo leggera debolezza del treno posteriore, che si continua ad osservare, ma sempre in continuo miglioramento, nei due giorni consecutivi. Ha mangiato la consueta razione di pane che le si era lasciata a disposizione.

Nei giorni appresso l' animale mostrasi in condizioni perfettamente normali.

Esperienza XV.

Cane bastardo, adulto, di Kg. 7, 370, digiuno da 20 ore.

Nella infissione dell' ago-cannula nella solita posizione dorsale inferiore (lato sinistro), per un brusco sussulto dell' animale, si ferì il midollo (l' animale mandò forti grida ed emise urina). Ritirato un po' l' ago e ricacciatolo poi parallelamente allo speco vertebrale, venne fuori liquido cerebro-spinale limpido.

11. 21 - 11. 22. Stando l' animale in posizione inclinata a testa in giù, si inietta cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica che tiene sciolti gr. 0.37 di stovaina (in cifra tonda: gr. 0, 05 per Kg. del peso).

Subito compiuta l' iniezione si pone l' animale in posizione verticale a testa in giù, e si vanno osservando gli stessi fatti notati nelle altre esperienze similari. Solo dopo 14 minuti il respiro si arresta e l' animale non dà segno di vita.

11. 36. Immediatamente si pone il cane sul tavolo di operazione e si pratica la respirazione artificiale (soli movimenti passivi degli arti anteriori): ben presto si richiama il cane alla vita.

11. 44. Si sospende per un momento la respirazione artificiale: l' animale respira da sè, ma superficialmente, e quindi si riprendono i movimenti passivi degli arti.

11. 51. Si sospende definitivamente la respirazione artificiale.

I fenomini presentati dall' animale furono su per giù identici a quelli delle esperienze antecedenti, e quindi si trascura, per amor di brevità, di registrarli.

Si nota solo che alle ore 16. 5 la sensibilità dolorifica era già completamente ristabilita in tutto il corpo: la coscienza si mantenne sempre integra da quando l' animale non ebbe più bisogno della respirazione artificiale; la motilità del treno anteriore fu riacquistata in tempo piuttosto breve; quella del treno posteriore si mantenne abolita per il trauma spinale fino a 6 giorni dopo, quando si sacrificò l' animale.

Va anche notato che, sempre per il trauma subito, l' animale nei giorni consecutivi all' esperienza perdeva le urine.

Anche con 7 centigrammi di stovaina per Kg. del peso mi riuscì di salvare un animale. Poichè però si tratta di una sola esperienza, che non ho potuto controllare, non la riporto. In generale l' arresto del respiro si ebbe a volte più rapidamente, a volte invece lentamente, come nelle esperienze riportate. Ciò, più che con la quantità di stovaina iniettata, sembra essere in relazione con la celerità della corrente del liquido cerebro-spinale, per cui ai centri bulbari la stovaina arriva più presto ed in uno stato di concentrazione maggiore, pur essendo la dose di stovaina non molto (proporzionalmente) elevata. Al fatto di questa più rapida corrente, rispettivamente più rapido arrivo della stovaina ai centri bulbari, contribuisce certamente l' aver lasciato o non fluire dall' ago-cannula una certa quantità di liquido cerebro-spinale prima di procedere alla iniezione di stovaina.

Quando però la dose di stovaina raggiunge un certo limite, allora, anche se la corrente del liquido cerebro-spinale non è rapida, la quantità di veleno che giunge fino ai centri bulbari nell'unità di tempo è rilevante, ed in tal caso si ha rapidamente l' arresto del respiro ed il più delle volte non si riesce a salvare la vita dell' animale anche con la più attiva respirazione artificiale.

A comprova valga la seguente esperienza con 8 centigrammi di stovaina per Kg. del peso.

Esperienza XVI.

Cane bastardo adulto di Kg. 4.500, digiuno da circa 16 ore.

16. 53 - 16. 54. Iniezione dorsale inferiore, dopo che dalla cannula erano colate 12 gocce di liquido cerebro-spinale limpidissimo, di cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica di cloruro sodico che tiene in soluzione gr. 0.36 di stovaina (gr. 0.08 per Kg. del peso corporeo).

L' iniezione vien fatta stando l' animale in posizione inclinata con testa in basso, e subito compiuta si mette l' animale verticalmente a testa in giù.

Scorsi appena due minuti dacchè l' animale si trova in questa posizione, vien preso da intensissimo tremore generale, da fortissima dispnea e dopo meno di altro mezzo minuto il respiro si arresta e l' animale pende come massa inerte.

Immediatamente si mette il cane sul tavolo di operazione, e si comincia un' attivissima respirazione artificiale, associando le trazioni ritmiche della lingua con le compressioni ritmiche sul torace e coi movimenti passivi degli arti.

Ben presto si ha un *hoquet* respiratorio; ricompaiono i riflessi corneali e palpebrali; si ha una valida contrazione dei masseteri, per cui solo con sforzo si riesce a tenere aperta la bocca del cane.

Malgrado però tutto questo, malgrado la respirazione artificiale venga continuata ininterrottamente nel modo più energico, tornano a spegnersi i riflessi, torna il completo rilasciamento muscolare, si ha emissione di urina e di feci, arresto del cuore (ore 17.2). La respirazione artificiale continuata attivissima per altri 10 minuti non riesce a richiamare più l' animale alla vita.

Sorge pertanto da queste esperienze che nel cane, anche con dosi relativamente forti di stovaina, dosi che diventano addirittura enormi rispetto all' uomo, tenuto conto del relativo peso corporeo, i centri bulbari sono capaci di resistere all' azione del veleno. — Risulta anche che, pur venendo i centri bulbari aggrediti da dosi ancora più alte di stovaina, pure aspettando che il respiro si arresti e che l' animale non dia più segno di vita, si riesce, mercè un' attiva respirazione artificiale, a salvare gli animali.

Fatte le debite riserve sulla maggiore vulnerabilità dei centri bulbari nell' uomo, l' insegnamento che si trae da questi fatti è sempre proficuo.

Alle esperienze precedenti dovrebbero contrapporsi delle ricerche in senso opposto: vedere, cioè, se mantenendo gli animali in posizione verticale, ma a testa in alto, si ostacola lo accesso della stovaina ai centri bulbari, e se in tal modo si riesce a rendere tollerabili dosi maggiori di stovaina iniettate nella regione dorsale inferiore. Si dovrebbe altresì ricercare se con qualcuno degli altri mezzi proposti per rendere più difficile la diffusione del veleno nello spazio rachidico, si arrivi allo stesso intento. Ma di tali argomenti non ho potuto ancora occuparmi.

* * *

Il Rehn nel suo lavoro ha posto la quistione se un immediato contatto del veleno

analgesizzante con gli elementi del midollo spinale abbia fisiologicamente ed anatomicamente la stessa azione della iniezione subaracnoidea.

Per risolvere tale questione egli ha praticato iniezioni di dosi attive di tropococaina, di novocaina e di stovaina nella sostanza stessa del midollo spinale.

Cito testualmente dal Rehn :

" Le iniezioni di una dose attiva di tropococaina, novocaina e stovaina nella sostanza stessa del midollo spinale, dimostrò il fatto grave di conseguenze che gli animali repentinamente o immediatamente dopo l' iniezione muoiono con sintomi midollari tipici.

Era ciò un effetto meccanico o tossico? — Poteva la iniezione come tale colpire così gravemente le vie ed i centri nel midollo che l' esito letale seguisse per l' azione di *shock* del trauma meccanico, o per via riflessa per paralisi cardiaca o respiratoria. L' eguale insulto con soluzione salina fisiologica venne però sopportato dagli animali senza qualsiasi azione collaterale riconoscibile. Questo risultato si ebbe di regola anche spingendo le quantità di cloruro sodico e abbassando invece la dose della soluzione velenosa fino al minimo. L' apprezzamento di questi risultati mostra che l'iniezione velenosa, quando essa avviene nello spessore del midollo, riesce grandemente pericolosa e che questi fenomeni possono e debbono spiegarsi come tossici e non come meccanici. La mancanza di gravi fenomeni dietro i comuni insulti sembra quindi in parte dipendere da che il veleno poco penetra in profondità. D' altra parte la iniezione intramidollare insegna che l' azione del veleno, quando esso raggiunge da prima gli elementi funzionali del sistema nervoso centrale, è intensa e pericolosa per la vita. „

Io ho voluto anzitutto constatare se realmente le iniezioni intramidollari di soluzione fisiologica di cloruro sodico vengano ben tollerate dai cani.

Riferisco le esperienze fatte in proposito:

Esperienza XVII.

Cagna marrone di kg. 6.135.

Si pone allo scoperto la fascia dorsale in corrispondenza delle ultime vertebre dorsali e si infigge l' ago-cannula nel canale rachidico. Subito fuoriesce liquido limpidissimo. Si approfonda l' ago in modo da penetrare nel midollo: l' animale grida, il flusso di liquido dalla cannula si arresta immediatamente.

11. 11. Si inietta nello spessore del midollo $cm.^3$ 1 di soluzione fisiologica 0.75 $^0/_0$. L' iniezione si fa procedere lentamente: durante questa e più precisamente dei primi $^3/_4$ di centimetro cubico l' animale grida e si agita.

Praticata subito la sutura della ferita, senza che si abbiano segni di sofferenza, si slega l' animale che, appena sciolto, si regge sugli arti mostrando solo quel torpore ed irrigidimento che dipendono normalmente dalla legatura.

11. 28. L' animale se ne sta tranquillo. Lo si obbliga a camminare e si osserva che muove in modo perfettamente normale gli arti anteriori ed il posteriore sinistro, mentre l'arto posteriore destro mostra una leggera paresi spastica.

12. Facendo muovere l' animale si nota migliorata la condizione dell' arto posteriore destro; nel deambulare la cagna lo divarica imprimendogli quasi un movimento di semirotazione.

13. L'animale non mostra più alcunchè di anormale.

La cagna venne tenuta in osservazione per 21 giorni dopo l'iniezione. In tutto questo tempo fu sempre perfettamente normale.

Esperienza XVIII.

Cagnetta di pochi mesi, di kg. 3.820.

Posta allo scoperto la fascia dorsale in corrispondenza delle ultime vertebre dorsali, si introduce l' ago-cannula nel canale vertebrale; viene fuori liquido limpido. Si approfonda l' ago nel midollo; il flusso del liquido subito si arresta, l'animale grida, irrigidisce la coda, defeca.

15. 4. Nello spessore del midollo si inietta un centimetro cubico di soluzione fisiologica 0,75 %. Nel fare l'iniezione si avverte una leggera resistenza, e l' animale ad ogni spinta del liquido grida e si agita vivamente.

Suturata subito la ferita, senza che l' animale dia segno di dolore tranne che nell' ultimo momento, si slega la cagnetta. Notasi paralisi motoria spastica dell' arto posteriore sinistro, sensibilità dovunque normale, coda permanentemente molto piegata ad arco verso sinistra con la punta in avanti ed in alto.

15. 19. Persistono immutate le stesse condizioni: la cagnetta mangia del pane che le si offre.

16. 5. La coda è meno rigida. L' animale si regge bene sulle 4 zampe anche a lungo, e solo di quando in quando piega un po' sull' arto posteriore sinistro che è manifestamente debole. Muovendosi spontaneamente riesce a poggiar bene la zampa posteriore sinistra; se costretta invece a muoversi più alla svelta, a volte trascina l'arto posteriore sinistro strisciando sul dorso della zampa, a volte tiene tutto l' arto sollevato in flessione. In tutto il resto la cagnetta mostrasi perfettamente normale e mangia un altro po' di pane che le si offre.

18. 15. Sempre gli stessi fatti.

Nel giorno successivo la cagnetta zoppicava sempre dell' arto posteriore sinistro, che a volte strisciava sul suolo.

Le condizioni dell' arto andarono poi gradatamente migliorando fino alla completa risoluzione, che si ebbe 9 giorni dopo l' iniezione. La cagna fu poi tenuta ancora a lungo in osservazione e si dimostrò sempre perfettamente normale.

Esperienza XIX.

Cane di Kg. 7. 237, digiuno da circa 22 ore.

Attraverso la pelle si infigge l' ago-cannula nello speco vertebrale nello spazio fra l'ultima dorsale e la prima lombare. Vien subito fuori del liquido limpidissimo che scorre con grande abbondanza. Si infossa l' ago nel midollo; il liquido si arresta, l' animale grida, urina, rizza la coda.

Si inietta abbastanza rapidamente cm.^{3} 1 di soluzione fisiologica 0. 75 %: l' animale geme.

Subito slegato il cane mostra accentuata paresi dell' arto posteriore destro, che nel camminare trascina sul suolo poggiando la faccia dorsale della zampa.

Dopo circa 10 minuti il cane mangia con voracità del pane; persiste, ma meno no-

tevole, la paresi dell' arto posteriore destro, tanto che il cane riesce a tenersi per un istante ritto sul treno posteriore con le zampe anteriori in aria per abboccare del pane. Nel camminare facendolo muovere lentamente a volte poggia la zampa, ma il più delle volte la flette strisciandola sul suolo.

Gli stessi fatti persistono due ore dopo l' iniezione. Alle 19. 20 si sospende l' osservazione.

La dimane il cane appare normale a primo aspetto. Solo esaminandolo attentamente nel deambulare, si osserva che a volte trascina un po' l' arto posteriore destro.

Il giorno appresso notavasi solo una leggera debolezza dell' arto posteriore destro. In seguito il cane si mostrò sempre normale.

Esperienza XX.

Cagna bionda di kg. 7.177, digiuna da circa 24 ore.

Nella solita posizione ed attraverso la pelle si infigge l' ago-cannula nello speco vertebrale. Fuoriesce liquido limpidissimo. Si infossa l' ago nel midollo: l' animale grida, urina e defeca, mentre subito si arresta il flusso di liquido dalla cannula.

Si inietta $cm.^3$ 1 di soluzione fisiologica 0.75 $^0/_0$.

Slegato l' animale non si osserva che una leggera paresi degli arti posteriori per cui la cagna ha un' andatura atassica. Questi fatti si vanno attenuando sempre più nei giorni seguenti ed al sesto giorno la cagna può considerarsi veramente normale.

Sorge dunque dalle esperienze riferite che realmente la iniezione intramidollare di soluzione fisiologica di cloruro sodico viene benissimo tollerata dai cani, i quali non presentano altri fatti che quelli dipendenti dal trauma midollare, e precisamente gli stessi che più volte ebbi ad osservare quando accidentalmente, nel praticare la rachianestetizzazione, mi avvenne di ferire il midollo.

Passai in seguito a ripetere le esperienze del Rehn con le iniezioni intramidollari di stovaina.

Esperienza XXI.

Cane bastardo, adulto, di kg. 4.655. Digiuno da circa 14 ore.

Questo animale aveva subito 6 giorni prima una iniezione endorachidica in posizione dorsale inferiore di centg. 2 di stovaina per kg.; nel praticare la puntura si era leso certamente il midollo, e l' animale aveva presentato paresi persistente dell' arto posteriore destro, che però era andata sempre migliorando.

Infisso l' ago-cannula attraverso la pelle nella posizione dorsale inferiore (a sinistra) viene fuori liquido cefalo-rachidiano limpidissimo. Si dà allora all' ago una posizione molto obbliqua in modo che si addentri nel midollo: il cane grida ed urina mentre subito si arresta il flusso dalla cannula. Allora si ridà all' ago la direzione quasi orizzontale e si inietta nello spessore del midollo un centimetro cubico di acqua distillata contenente in soluzione gr. 0.046 di stovaina (cioè gr. 0.01 per kg. del peso).

L' iniezione si fa procedere lentamente dalle 10.45 alle 10.46. — L' animale, appena slegato, presenta paralisi, ma non completa, del treno posteriore, paralisi che si dilegua

in circa mezz' ora, rimanendo poi il cane nelle precise condizioni in cui trovavasi prima dell' iniezione.

Si avverta ancora che il cane venne tenuto in osservazione per altri sette giorni, dopo i quali poteva considerarsi quasi completamente ristabilito. Venne allora sacrificato per altra ricerca.

Esperienza XXII.

Cane bastardo, adulto, abbastanza deperito. Peso kg. 6.105. Digiuno da circa 16 ore.

L' animale aveva subito 13 giorni prima l' iniezione endorachidica in posizione dorsale inferiore sinistra di gr. 0.02 di stovaina e gr. 0.00005 di nitrato di stricnina per kg. del peso, e 5 giorni prima l' iniezione nella stessa posizione, ma a destra, delle medesime quantità di stovaina e di stricnina. La prima iniezione era riuscita senza alcun incidente, ed il cane, dopo aver mostrato tutto il quadro fenomenico dell' anestesia midollare, era tornato in condizioni perfettamente normali; nella seconda invece fu punto il midollo, e il cane ebbe paralisi motoria duratura dell' arto posteriore, che andò leggerissimamente migliorando.

Si pratica l'anestesia cloroformica, durante la quale il cane stava per morire, e potè essere salvato con una energica respirazione artificiale (metodo Laborde).

Si mette allo scoperto il midollo per un piccolo tratto in corrispondenza della prima vertebra lombare. Dileguatasi la narcosi cloroformica, si infigge l' ago-cannula nello spessore del midollo e si inietta un cm.^{3} di acqua distillata contenente in soluzione centg. 6 di stovaina.

L' iniezione venne praticata dalle 12. 15 alle 12. 16.

L' animale presentò il solito quadro dell' anestesia midollare, persistendo fino alle ore 16 la paralisi completa del treno posteriore. Venne sacrificato alle 16 mediante inalazione di cloroformio.

Esperienza XXIII.

Cagna bastarda di kg. 5.545, digiuna da circa 26 ore.

14 aprile 1911. 11. 43. In corrispondenza delle ultime vertebre dorsali si mette allo scoperto la fascia dorsale e si infigge l' ago-cannula nel canale rachidico; fuoriesce liquido spinale limpido.

Si infigge allora l' ago nel midollo; subito si arresta lo scolo del liquido cefalo-rachidiano, l' animale emette forti grida ed urina. Nello spessore del midollo si iniettano gr. 0.055 di stovaina in mezzo cm.^{3} di acqua distillata. Durante l' iniezione, che si fa procedere lentamente, l' animale grida e si dibatte. Appena compiuta l'iniezione si slega l' animale, che mostra paralisi completa flaccida del treno posteriore e nei primi momenti non riesce neanche a tenersi sugli arti anteriori.

11. 47. La cagna si solleva sugli arti anteriori e riesce a trascinarsi. L' intelligenza completamente integra. Anestesia del dorso fino alla radice del collo e di tutto il treno posteriore. Pestando anche leggermente gli arti anteriori l' animale li ritira e guaisce.

11. 49. La cagna giace sul fianco. Di quando in quando solleva la testa e fa conti-

nui tentativi per rialzarsi a volte riuscendovi, a volte no. Respirazione leggermente ansante, anestesia sempre completa nelle parti indicate, mentre persiste integra la sensibilità della testa e degli arti anteriori. Coscienza sempre integra.

11. 58. L' animale si regge abbastanza bene sugli arti anteriori; mangia del pane che gli si offre e ponendoglielo a distanza si trascina per prenderlo; le altre condizioni si mantengono immutate.

12. 3. La cagna comincia a sollevare alquanto il treno posteriore e ad avvertire leggermente le punture profonde sugli arti posteriori.

12. 44. Continua il leggero risveglio della sensibilità dolorifica degli arti posteriori: sul dorso persiste la completa anestesia nella metà posteriore, mentre procedendo verso il collo l' anestesia accenna a dileguarsi.

13. 16. Gli arti posteriori sono sempre in paralisi di moto, mentre la sensibilità dolorifica vi si mostra ristabilita. La cagna guaisce pure se punta profondamente sul dorso (l' esame della sensibilità vien sempre fatta tenendo l' animale bendato).

Si è costretti ad interrompere l' osservazione.

15 Aprile. La cagna è sempre paralitica del treno posteriore. La sensibilità dolorifica è dovunque ricomparsa, anzi sembra che l' arto posteriore destro sia alquanto iperestesico.

16 Aprile. Mattina. Persiste la paralisi motoria del treno posteriore, ma l'arto sinistro accenna ad una leggerissima capacità di movimento.

Sera. Completa sempre la paralisi motoria dell' arto posteriore destro, mentre l' animale si regge già su quello sinistro, che però è ancora molto debole.

17 Aprile. La cagna si regge molto meglio sull' arto posteriore sinistro ed alquanto anche sul destro.

18 Aprile. Continuano a migliorare le condizioni dell'arto posteriore destro; l'animale vi si regge, però, se obbligato a camminare, lo trascina un poco e spesso anche col piede flesso. In tutto il resto la cagna può dirsi normale.

19 Aprile. Continua sensibile miglioramento dell'arto posteriore destro. Alle 11. 25 si sacrifica l' animale e si asporta il midollo spinale per l' ulteriore studio microscopico.

Esperienza XXIV.

Canetto bianco di kg. 4.150, digiuno da 24 ore.

27 Aprile 1911. Posta allo scoperto la fascia dorsale in corrispondenza delle ultime vertebre dorsali e delle prime lombari, si infigge l' ago-cannula nello spazio fra l' ultima dorsale e la prima lombare. Fuoriesce liquido limpidissimo. Si infossa l' ago nel midollo e subito si arresta il flusso di liquido, l' animale grida fortemente, urina e defeca.

Si pratica la iniezione (punta dell' ago sempre in avanti, animale in giacitura perfettamente orizzontale) di gr. 0.125 di stovaina in $cm.^3$ 1 di acqua distillata (gr. 0.03 per Kg.)

14. 15 - 14. 18. Iniezione, durante la quale l' animale guaisce ed urina. Subito compiuta l' iniezione, si sutura rapidamente la ferita senza che il cane mostri di avvertire dolore.

14. 21. Slegato l' animale si osserva paralisi completa di ambo i treni; il cane muove soltanto la testa, che però tiene poggiata al suolo. Punto sulla testa ammicca, ma non guaisce; integri i riflessi palpebrali e corneali, tranquillo il respiro; in tutto il resto del corpo completa anestesia.

14. 26. L'animale comincia a sollevare la testa dal suolo; coscienza sempre integra, anestesia come sopra. Profusa salivazione.

14. 33. L'animale fa dei tentativi per sollevarsi sulle zampe anteriori e quando vi riesce rimane per pochi secondi alquanto sollevato dal suolo, ma presto ricade sul fianco.

14. 47. Persiste completa insensibilità tranne che nella testa: il respiro è sempre calmo.

14. 51. Premendo fortemente o pungendo profondamente gli arti anteriori, l'animale comincia a ritirarli; negli arti posteriori si mantiene completa la paralisi di moto e di senso. Persiste la profusa salivazione.

15. 4. L'animale resta puntellato sugli arti anteriori con la testa alta; coscienza sempre integra, espressione più vivace, respiro calmo e regolare, leggero tremito della testa e della parte anteriore del tronco. Sempre in completa paralisi di moto e di senso il treno posteriore.

16. 15. Cessata la salivazione; l'animale ha riacquistata la motilità e la sensibilità degli arti anteriori, che è però alquanto ottusa. Accenna a risvegliarsi la sensibilità dolorifica degli arti posteriori, non però quella del dorso. Il cane mangia del pane che gli si offre.

28 Aprile. Sensibilità dolorifica completamente ripristinata; persiste la completa paralisi motoria del treno posteriore. L'animale riesce a trascinarsi vivacemente per ogni dove; offertogli del pane lo rifiuta, ma verso sera mangia una zuppa di pane e latte.

29 Aprile. Notasi un leggero miglioramento nello stato di paralisi del treno posteriore, e difatti l'animale nel trascinarsi non tiene più il treno posteriore del tutto inerte, ma alquanto sollevato dal suolo. Riesce bene non soltanto a trascinarsi in piano, ma anche a salire e scendere dei gradini. Mangia con vera fame.

30 Aprile-15 Maggio. L'animale perde le urine. Ha sempre buon appetito e le condizioni del treno posteriore migliorano progressivamente, tanto che negli ultimi giorni di osservazione il cane riesce a servirsi di tutti e quattro gli arti, mantenendosi però i posteriori, specie il sinistro, molto deboli.

Il 15 maggio sera si sacrifica l'animale per le ulteriori osservazioni microscopiche.

Esperienza XXV.

Cane di kg. 5,705, digiuno da circa 25 ore.

Attraverso la pelle si infigge l'ago-cannula nello speco vertebrale nello spazio fra l'ultima dorsale e la prima lombare (punta dell'ago in avanti). Fuoriesce liquido spinale limpido. Si addentra allora l'ago nel midollo: il flusso di liquido si arresta immediatamente, l'animale grida, urina e defeca.

13. 50. Si iniettano gr. 0,23 di stovaina (centigrammi 4 per kg.) in centimetro cubico 1 di acqua distillata. La iniezione si fa lentamente, stando l'animale in giacitura perfettamente orizzontale.

Appena sciolto l'animale resta a giacere sul fianco, col treno posteriore in paralisi completa; fa invece qualche movimento con la testa e con gli arti anteriori, i quali però ben presto entrano pure in paralisi. Il cane ha forte dispnea e spalanca continuamente la bocca in cerca di aria. Anestesia completa su tutto il corpo. Conservati i riflessi palpebrali e corneali. Il respiro intanto si fa più raro e superficiale, il cuore sempre più debole e aritmico. Alle ore

13. 57 i riflessi corneali sono aboliti e pochi istanti dopo si ha l' arresto del respiro, seguito immediatamente da quello del cuore.

Esperienza XXVI.

Canetto nero di kg. 4,695, digiuno da circa 30 ore.

Attraverso la cute si infigge l'ago nel canale rachidico attraverso lo spazio fra l'ultima dorsale e la prima lombare: vien fuori liquido alla prima goccia sanguinolento, poi limpidissimo. Si infossa l'ago nel midollo; lo scolo del liquido subito si arresta, l'animale grida fortemente, si agita, urina e defeca.

16. 44. Iniezione nel midollo di gr. 0,188 (gr. 0,04 per kg.) di stovaina in cm^3. 1 di acqua distilllata. L' iniezione si fa procedere lentamente. Si osserva che per la prima metà di liquido iniettato il cane non grida, nè si agita: nel dubbio che l' ago avesse potuto lasciare lo spessore del midollo, lo si ritira leggermente e lo si torna ad infossare in direzione orizzontale. Nell'iniezione dell' altra metà del liquido l'animale grida.

Tosto slegato il cane si mostra perfettamente cosciente, con paralisi completa dell' arto posteriore destro ed accentuata paresi del sinistro.

16. 49. Paralisi motoria completa del treno posteriore, insensibilità completa di esso e della metà posteriore del dorso: l' animale invece risente subito gli schiacciamenti e le punture sugli arti anteriori, sulla testa, sul collo e sulla metà anteriore del dorso. Ha un conato di vomito infruttuoso, salivazione discreta.

16. 54. L' animale è capace di reggersi sugli arti anteriori e riesce a muoversi per la stanza trascinando il treno posteriore. Continua moderata salivazione. Coscienza sempre integra, espressione un po' smarrita.

16. 57. Stesso stato : la salivazione si fa più abbondante.

17. 8 La saliva cola formando un filetto continuo. Punto sul dorso il cane cerca di allontanarsi; completa l' anestesia dell' arto posteriore destro, nel sinistro invece si ha un accenno di ritorno della sensibilità dolorifica.

17. 25. Persistono le medesime condizioni. Notasi forte erezione.

17. 38 Continuano la salivazione e l'erezione. Di quando in quando l'animale fa qualche tentativo per sollevare il treno posteriore e nel muoversi riesce a tenere il bacino un po' sollevato dal suolo. Offertogli del pane e dell'acqua non li prende.

17. 58. Salivazione considerevolmente diminuita. Nel muoversi il cane tiene ora la groppa e le cosce sollevate dal suolo, mentre trascina sempre le gambe. Non si nota più erezione. Sensibilità dolorifica del tutto ripristinata negli arti anteriori, ottusa, ma non più assente, negli arti posteriori e sul dorso.

18. 20. Gli si offre carne e pane inzuppato nel brodo; l' animale li mangia.

18. 32. Comincia a reggersi sugli arti posteriori. Si sospende l' osservazione.

3 *maggio*. L' animale è in apparenza rimesso; costretto però a correre od a salire dei gradini mostra evidente debolezza degli arti posteriori. Mangia con appetito.

5 *maggio*. Ancora un po' debole il treno posteriore.

6 *maggio*. Anche lo stato di debolezza del treno posteriore va dileguandosi. Da questo giorno fino al 16 maggio il cane non presenta più alcun che di anormale.

Esperienza XXVII.

Cagnetta di kg. 3,670, digiuna da 26 ore.

4 maggio 1911. Attraverso la pelle s'infigge l'ago-cannula nello speco vertebrale fra l'ultima vertebra dorsale e la prima lombare. Fuoriesce subito liquido limpidissimo. Si infossa allora l'ago nel midollo: l'animale grida ed urina, mentre il flusso di liquido dall'ago immediatamente si arresta.

16. 33. Si iniettano molto lentamente gr. 0,147 di stovaina (gr. 0,04 per kg.) in cm^3. 1 di soluzione fisiologica di cloruro sodico. Ad ogni spinta di liquido l'animale guaisce.

16. 36. Appena slegata la cagnetta mostra completa paralisi del treno posteriore, incapacità a reggersi anche sugli arti anteriori. Tiene la testa poggiata al suolo, ha coscienza integra, insensibilità di tutti gli arti, del dorso e del collo. Punta sulla testa ammicca ma non è capace di guaire. Respirazione leggermente ansante, pulsazioni del cuore deboli, ben conservati i riflessi palpebrali e corneali.

16. 40. La cagna cerca di rialzarsi, ma non si regge. Tiene il ventre poggiato sul suolo, come pure la testa, che volge di qua e di là. Avverte tutti i rumori, risponde alle chiamate; dall'espressione generale sembra come presa da nausea. Di tanto in tanto solleva la testa, che però vacilla come quella di un ubbriaco; l'animale torna subito a poggiarla sul suolo. Anestesia completa degli arti, della coda, dei genitali esterni, del dorso, dell'addome. Punta sulla testa al solito ammicca senza però guaire.

16. 44. Frequenti movimenti di deglutizione, pulsazioni cardiache deboli ed aritmiche, respiro alquanto accelerato. Persistono l'insensibilità e la paralisi di moto; la coscienza è sempre perfettamente integra.

16. 50. Stesse condizioni: notasi salivazione abbondante.

17. Pulsazioni cardiache deboli ed interrotte da lunghe pause, respirazione calma; constatasi ipotermia. Ai fatti già notati aggiungonsi trisma e tremito generale.

17. 30. Persistono ipotermia, salivazione, trisma, tremito, aritmia cardiaca, sebbene le singole pulsazioni siano alquanto più valide. L'animale comincia a potersi puntellare sugli arti anteriori riuscendo a reggervisi per qualche istante, per poi ricadere sul fianco. Si osserva manifesta rigidità dei muscoli della nuca.

17. 44. Negli arti anteriori qualche accenno di ritorno della sensibilità.

18. 35. Le pulsazioni cardiache sono più valide, ma non si riesce a contarle per il persistente e continuo tremito generale. La temperatura comincia a rialzarsi, la salivazione è scomparsa. Quanto alla sensibilità persistono gli stessi fatti.

19. 10. L'animale appare un po' più sollevato, accenna anche a guaire. Si sospende l'osservazione, lasciando del pane alla portata dell'animale.

21. 30. Tornato in laboratorio trovo che la cagnetta non ha preso cibo. Le condizioni sopra cennate si mantengono, notandosi che al tatto la temperatura è pressochè normale.

5 maggio. Durante la notte l'animale ha mangiato circa metà del suo pane. È capace di trascinare il treno posteriore. La temperatura è tornata al normale. La sensibilità dolorifica ripristinata, ma ancora ottusa, nel treno posteriore. Durante la giornata la cagna non vuol mangiare.

6 maggio. Sebbene nel treno posteriore sembri che si determini un lieve miglioramento, tuttavia l'animale si rifiuta a prender cibo.

7 maggio. La cagnetta rifiuta sempre il cibo e mostrasi assai sofferente. Verso sera tornano a manifestarsi ipotermia, tremito generale, pulsazioni cardiache debolissime e aritmiche.

8 maggio. L' animale è trovato morto.

Esperienza XXVIII.

Cagnetta bianca di Kg. 3. 640, digiuna da 24 ore.

Fra l' ultima vertebra dorsale e la prima lombare si iniettano nello spessore del midollo gr. 0.146 di stovaina in centimetro cubico 1 di soluzione fisiologica 0.75 %. La iniezione si fa stando la cagna in posizione orizzontale. Morte rapida dopo tre minuti e mezzo dalla iniezione : si ha prima arresto del respiro e poi immediatamente del cuore. La sintomatologia fu perfettamente identica a quella descritta nella esperienza XXV.

Le esperienze riferite non hanno bisogno di ulteriore commento: esse sono in completa contraddizione con quelle similari del Rehn. Con le piccole dosi di un centigrammo di stovaina per kg., con quelle, che possiamo dire normali per i cani, di 2 centigrammi per kg., non soltanto non si ebbe la morte *immediata,* ma gli animali presentarono il solito quadro dell' anestesia midollare senza alcuna complicanza, tranne il postumo più o meno duraturo della ferita del midollo. Con la dose di 4 centg. per kg. si ebbe a volte la morte più o meno rapida, ma a volte anche la guarigione. Può dirsi dunque, almeno per la stovaina, ed in completa antitesi col Rehn, ***che l'azione del veleno, quando esso dapprima raggiunge gli elementi funzionanti del sistema nervoso centrale, è più intensa di quella che si svolge con la semplice iniezione subaracnoidea, ma non diventa pericolosa per la vita, o addirittura letale, se non con le dosi molto elevate di stovaina.***

Io ho sempre pensato che anche con la semplice iniezione subaracnoidea l' anestesico raggiunga gli elementi del midollo, naturalmente in modo molto più graduale e progressivo di quel che non succeda con la diretta immissione nello spessore del midollo; che perciò la rachianestesia rappresenti una vera e propria anestesia midollare. I risultati delle esperienze fatte con la diretta iniezione della stovaina nel midollo, messi in confronto con quelli che si hanno dietro iniezione subaracnoidea, mi autorizzano a ritenere ben fondato, e direi anzi sperimentalmente dimostrato, questo mio giudizio.

Come dai protocolli delle esperienze sulla rachianestesia si è potuto vedere, l' anestesia midollare dura per un certo tempo, più o meno lungo, in parte secondo la dose di stovaina iniettata nel canale rachidico, in maggior parte poi secondo che per varie circostanze, alcune delle quali sperimentalmente determinabili, altre invece inerenti alle condizioni proprie della circolazione del liquido spinale, avviene una più rapida e completa, o più lenta ed incompleta, diffusione dello anestetico. Nel primo di questi casi infatti l' anestesia è più diffusa, ma meno duratura, nel secondo invece più limitata, ma più duratura. Sempre però l' anestesia si dilegua prima della paralisi di moto.

La durata del soggiorno dell' anestetico nel canale rachidico ha certamente una altissima importanza pratica, poichè quanto più a lungo l' anestetico permane e tanto più facilmente esso riesce a porsi in contatto con gli elementi propri del midollo anche posti a maggiore o minore profondità.

Post mortem la diffusione delle sostanze iniettate nel canale rachidico avviene evidentemente solo in base a leggi fisiche; nel vivente invece ha gran parte nel fenomeno anche l'attiva circolazione del liquido cefalo-rachidico, già nota fin dalle classiche esperienze del Magendie.

Sull'argomento di cui accenno non mancano in vero delle ricerche: così quelle di Quinke e Jacob, di Heinecke e Läwen, più recentemente di Klose e Vogt e recentissimamente di Rehn.

Debbo confessare che degli autori precedentemente citati non ho potuto avere tra mani le memorie originali, ed ho dovuto perciò contentarmi della esposizione che delle loro ricerche fa succintamente il Rehn e delle recenzioni molto concise che ne ho trovate nei Jahresbericht f. die ges. Med. — Debbo anche notare che nella stessa memoria del Rehn non si rileva il modo come si procedette alle esperienze. Anzi dirò di più che pare si sia fatta confusione fra permanenza del veleno nel canale rachidico e permanenza di esso nella circolazione generale.

Dice infatti il Rehn: " Dovrebbe venire risolta chimicamente — qualitativamente la quistione che si offre della permanenza del veleno in rapporto alle azioni successive e collaterali. Col benevolo aiuto dell'Istituto Chimico Fisiologico noi ora troviamo che il soggiorno degli alcaloidi nel sacco durale dura sproporzionatamente a lungo, ma che però esistono importanti differenze di tempo per i diversi anestetici. Queste si possono fissare in una scala ascendente, così che tropococaina, novocaina e stovaina si susseguono in scala ascendente. La tropococaina viene eliminata dal circolo del coniglio 20 ore dopo l' iniezione, la novocaina 40 ore e la stovaina 48 ore dopo „.

Dal passo testualmente citato appare dunque, secondo me, evidente che dalla durata della eliminazione, rispettivamente dalla durata della permanenza in circolo, si sia dedotta la permanenza nel sacco durale. A prima vista potrebbe parere autorizzata una tale deduzione, ma in sostanza essa non lo è, se si tiene conto delle speciali condizioni di permeabilità che offrono le meningi spinali.

Io non ho fatto esperienze dirette con la stovaina, perchè questa sostanza offre non poche difficoltà ad essere riconosciuta nei liquidi dell' organismo, e perchè anche su tale argomento verranno fatte più complete ricerche e con molte sostanze da altri del laboratorio di Materia Medica.

Ho fatto però delle esperienze sulla permeabilità meningea nelle condizioni normali e nelle rachistovainizzazioni, esperienze nelle quali mi son servito, per la massima parte, del salicilato di sodio. Ora io posso affermare, come si vedrà nei protocolli delle esperienze sulla permeabilità delle meningi dall' interno all' esterno, che il salicilato sodico, iniettato in dosi abbastanza rilevanti nel canale vertebrale di cani normali e di cani sottoposti alla rachianestesia, già dopo otto ore dalla iniezione è completamente o quasi scomparso dal liquido spinale, mentre il suo soggiorno in circolo e la sua presenza nelle urine possono constatarsi per un tempo più lungo.

PERMEABILITÀ MENINGEA DALL' INTERNO ALL' ESTERNO.

Da tutti gli sperimentatori, che si sono occupati di questo argomento, è concordemente affermato che la pia madre aracnoide è permeabile dall' interno all' esterno nelle condizioni fisiologiche.

Anche col salicilato di sodio io ho riscontrato questa permeabilità nei cani allo stato normale. Valga come esempio la seguente esperienza:

Esperienza XXIX.

Cagna bastarda di Kg. 5.160, digiuna da 14 ore.

Attraverso i comuni tegumenti si infigge l' ago-cannula nel canale rachidico in posizione dorsale inferiore (lato sinistro). — Fuoriesce liquido cerebro-spinale limpidissimo. Si fanno colare 10 gocce di liquido e si inietta cm^3. 1 di acqua distillata che tiene in soluzione gr. 0.516 di salicilato di sodio (gr. 0.10 di salicilato di sodio per Kg. del peso). La iniezione riesce dolorosissima e l' animale, slegato, si mostra in preda a vivissima agitazione.

L' iniezione vien fatta alle ore 11. 5.

Alle 19. 5, e cioè dopo 8 ore dall' iniezione, l' animale viene sacrificato per dissanguamento; si raccoglie un po' di sangue e l' urina e, mercè ago-cannula infisso nello spazio occipito-atlantoideo posto a nudo, si aspira con la siringa di Pravaz il liquido cerebrospinale in quantità di più di 3 cm^3.

Nel sangue, nell' urina e nel liquido spinale si ricerca la reazione dell' acido salicilico col seguente risultato:

Sangue — reazione positiva.

Urina — reazione positiva.

Liquido spinale — reazione dubbia se di lievissimo accenno.

La iniezione di stovaina nel canale rachidico, fatta insieme alla iniezione del salicilato di sodio, o fatta precedere di un intervallo più o meno lungo di tempo, non determina alterazioni della permeabilità meningea dall' interno all' esterno. — Così pure non ne determinano le lesioni midollari, anche se abbiano dato luogo ad evidenti e gravi disturbi. Le due esperienze che seguono dimostrano chiaramente quanto son venuto affermando.

Esperienza XXX.

Cagna bastarda, digiuna da 16 ore, del peso di Kg. 6.017.

Infisso l'ago-cannula nel canale rachidico in posizione dorsale inferiore, si inietta cm^3. 1. 2 di acqua distillata contenente gr. 0.12 di stovaina (gr. 0.02 per Kg.) e gr. 0.60 di salicilato di sodio (gr. 0.10 per Kg.)

L' iniezione riesce dolorosa, ma subito l' animale si calma per l' azione della stovaina.

10. 57. Iniezione.

11. 4. Si pratica la laparotomia (l' animale è in perfetta anestesia) e si fa il cateterismo degli ureteri.

11. 34. Nelle poche gocce di urina raccolte la reazione dell' acido salicilurico fu negativa.

12. 34. In questo intervallo di tempo non si raccolsero che 11 gocce appena di urina, che diede reazione positiva intensa di acido salicilurico. Si può pertanto calcolare con quasi certezza che, se si fosse potuta fare la reazione mezz' ora prima, essa sarebbe riuscita positiva.

Dalle 12. 35 fino alle 18 si raccoglie l'urina di mezz'ora in mezz'ora: si ha sempre reazione positiva.

Alle ore 18 si sacrifica l'animale (morte per cloroformio).

Si aspira, mediante ago-cannula infisso nello spazio occipito-atlantoideo posto a nudo, un po' di liquido cerebro-spinale, che vien fuori limpido ma con difficoltà: in esso la reazione dell'acido salicilico è positiva, ma leggerissima. Un po' di sangue preso dal cuore dà reazione positiva intensa.

Esperienza XXXI.

Cane adulto di Kg. 8.430.

L'animale aveva subìto 20 giorni prima la rachistovainizzazione con 3 centg. di stovaina per Kg. del peso, e 7 giorni prima della presente esperienza altra iniezione di stovaina nel canale rachidico con uguale dose.

Durante questa seconda iniezione, per un brusco sussulto dell'animale, era stato punto il midollo abbastanza profondamente. Al momento della presente ricerca l'animale aveva ancora, come postumo della lesione spinale, una forte paresi dell'arto posteriore destro.

10. 54. Si inietta, nella solita posizione dorsale inferiore, cm^3. 1 di acqua distillata che tiene in soluzione gr. 0.84 di salicilato sodico (gr. 0. 10 per Kg. del peso).

11. 7. Si punge la vescica e si aspira un po' di urina, che dà reazione assolutamente negativa.

11. 10. Si pratica il cateterismo degli ureteri. Si ha scarsissima secrezione di urina, così che bisogna contentarsi di provare la reazione dell'acido salicilurico a lunghi intervalli di mezz'ora.

11. 40. Dubbio se trattasi di primissimo accenno di reazione positiva.

12. 40. Reazione positiva intensa.

18. 30. Si sacrifica l'animale per dissanguamento. Si prepara lo spazio occipito-atlantoideo e, infissovi l'ago-cannula con la punta diretta indietro, si aspirano circa cm^3. 4. 5 di liquido spinale, che si presenta limpido, ma un po' vischioso. Si raccoglie un po' di sangue e l'urina dell'ultima mezz'ora.

In questa e nel sangue si ha intensa reazione positiva; nel liquido spinale la reazione è leggerissima.

E vengo così all'ultima parte di queste mie ricerche, quella cioè che riflette la:

PERMEABILITÀ MENINGEA DALL'ESTERNO ALL'INTERNO.

È noto che mentre per le diverse membrane sierose nelle condizioni normali si ammette che siano permeabili dall'esterno all'interno, per la membrana pia madre-aracnoidea si è affermato che essa sia impermeabile in questa direzione.

Tralascio qui di occuparmi della letteratura, perchè su questo argomento lavora in laboratorio il collega capitano La Valle, che pubblicherà una memoria apposita.

Io mi sono assicurato che nello stato normale il ioduro di potassio, somministrato nei

cani per diverse vie ed in piccola dose, non passa realmente nel liquido cefalo-rachidiano almeno fino ad un breve tempo dopo la somministrazione.

Sono poi passato a vedere se in animali che hanno subito la rachistovainizzazione, appaiano disturbi della permeabilità meningea dall' esterno all' interno sempre con l' ioduro di potassio e nelle condizioni di dose e di tempo sopraesposte.

Cito una sola delle esperienze eseguite, la quale è molto dimostrativa, trattandosi di un animale che per ben due volte era stato sottoposto alla rachianestesia con soli 5 giorni di intervallo, la prima volta con due centg. di stovaina per Kg., la seconda con 3 centg. per Kg. Ambedue le volte l' animale, appena compiuta l' iniezione della stovaina nel canale rachidico in posizione dorsale inferiore, era stato collocato verticalmente a testa in giù e tenuto in questa posizione lungamente.

L' esperienza col ioduro che qui riporto venne fatta 8 giorni dopo la seconda rachistovainizzazione, quando l' animale appariva già rimesso.

Esperienza XXXII.

Cane levriere bastardo di kg. 6.945, digiuno da 14 ore.

L' animale aveva subito per ben due volte la rachistovainizzazione (V. nel contesto). Preparazione della vena safena sinistra.

11. 40 Si iniettano $cm.^3$ 10 di acqua distillata contenente gr. 0. 35 di ioduro di potassio (gr. 0.05 di ioduro di potassio per Kg. del peso).

12. 10. Si sacrifica l' animale per dissanguamento. Si raccoglie un po' di sangue e la urina e, attraverso puntura fatta con l' ago-cannula nello spazio occipito-atlantoideo posto allo scoperto, si aspira con la siringa di Pravaz il liquido cerebro-spinale, che vien fuori limpidissimo, in quantità di circa cm^3. 4.

In questi liquidi si ricerca la reazione dell' iodio, che risulta positiva nel sangue e nell' urina, negativa nel liquido cerebro-spinale.

Sorge dunque che, anche nelle peggiori condizioni sperimentali, la rachistovainizzazione non determina nel cane alcun disturbo apprezzabile della permeabilità meningea dall' esterno all' interno di fronte alle piccole dosi di ioduro di potassio.

Come ho già detto il collega La Valle si occupa di ricerche sulla permeabilità meningea dall' esterno all' interno per varie sostanze ed in diverse condizioni di esperimento. Fra le sostanze che egli ha preso in esame figura anche il salicilato di sodio, farmaco che, mentre a dosi anche relativamente elevate non determina nocumento, è d' altra parte una sostanza assai diffusibile, di pronta eliminazione e di facile reperto nei prodotti di secrezione e di escrezione.

Una volta per tutte, per non essere costretto ad inutili ripetizioni, ricordo che per l' accertamento di piccole quantità è necessario acidificare con acido cloridrico il liquido in cui si vuol fare la ricerca, dibattere con etere, che trasporta l' acido salicilico (o salicilurico se trattasi di urina), svaporare l' etere e sul residuo, ripreso con un po' di acqua distillata, aggiungere poche gocce di soluzione diluita di percloruro di ferro.

Sperimentando col salicilato sodico, iniettandolo sia nel cellulare sottocutaneo che nella cavità peritoneale o direttamente nel sangue, il La Valle ha constatato che con una dose

di 5 centg. di salicilato sodico per chilogrammo di animale (in soluzione acquosa; 1 cent.^{3} di acqua per chilogrammo di animale), non si ha, nelle condizioni normali, presenza accertabile del farmaco nel liquido cerebro-spinale sia dopo poco tempo dall'iniezione, sia dopo un lungo intervallo da questa.

Per gentilezza del mio collega io posso riportare le seguenti esperienze.

Esperienza XXXIII.

Cane bastardo, adulto, di Kg. 4.490; digiuno da circa 14 ore.

Preparazione della safena destra.

9. 57. Si iniettano nella safena cm^3. 4,5 di acqua distillata che tiene in soluzione gr. 0.225 di salicilato sodico (in cifra tonda: gr. 0.05 di salicilato sodico per Kg. del peso).

11. 30. Mediante puntura fra la prima e la seconda vertebra lombare si aspirano alcune gocce di liquido cerebro-spinale, in cui si ricerca, con esito negativo, la reazione dell'acido salicilico.

15. 30. Estratte alcune gocce di liquido spinale mediante puntura praticata in posizione dorsale inferiore, si ricerca, pure con esito negativo, la reazione dell' acido salicilico. Si prende col catetere un po' di urina dalla vescica: dà reazione positiva intensa di acido salicilurico.

17. Si sacrifica l'animale per dissanguamento, raccogliendo un po' di sangue, l'urina trovata in vescica e, mediante aspirazione con ago-cannula infisso nello spazio occipito-atlantoideo posto a nudo, circa 2 cm^3. di liquido cerebro-spinale.

La reazione dell' acido salicilico è intensamente positiva nel sangue e nell' urina, negativa nel liquido cerebro-spinale.

Esperienza XXXIV.

Cane nero adulto di Kg. 5.377; digiuno da 24 ore.

Preparazione della vena safena sinistra.

10. 55 - 10. 56. Si iniettano nella vena 5. 3 cm^3. di acqua distillata che tiene in soluzione gr. 0.27 di salicilato di sodio (in cifra tonda gr. 0.05 di salicilato sodico per Kg. del peso corporeo): praticata la sutura della ferita cutanea, si slega l'animale.

12. 20. Si sacrifica l' animale per dissanguamento. — Si raccoglie un po' di sangue, l' urina che si trova in vescica e, infisso l' ago-cannula di una siringa di Pravaz nello spazio occipito-atlantoideo posto a nudo, dirigendo la punta dell' ago indietro e parallelamente al midollo, si aspirano circa 3 cm^3. di liquido cerebro-spinale perfettamente limpido.

Si ricerca la reazione dell' acido salicilico nel sangue, nell' urina e nel liquido cerebro-spinale.

Sangue — reazione positiva intensa.
Urina — " " "
Liquido cerebro-spinale — reazione negativa.

Esperienza XXXV.

Cane adulto di Kg. 16, digiuno da 16 ore.

Per la safena destra si inietta gr. 0.80 di salicilato di sodio sciolto in cm.^{3} 16 di acqua distillata. La iniezione vien fatta alle ore 17. 30.

Alle ore 10. 30 del giorno dopo, e cioè 17 ore dopo l' iniezione, si sacrifica l' animale per dissanguamento. Si raccoglie l' urina trovata in vescica, un po' di sangue e, col solito metodo dell'aspirazione attraverso lo spazio occipito-atlantoideo, il liquido cefalo-rachidiano, che vien fuori con difficoltà perchè molto vischioso.

Nell' urina si constata reazione positiva intensa di acido salicilurico anche con la semplice aggiunta di percloruro di ferro all' urina in sostanza; la reazione è assolutamente negativa nel liquido cefalo-rachidiano e nel sangue.

Nelle esperienze riportate dunque si ebbe nei cani normali come risultato che il salicilato sodico, alla dose di 5 cgr. per ogni kg. del peso, non passa almeno in quantità accertabile nel liquido cefalo-rachidiano.

Limitandomi alle dosi sopracennate, io passai a studiare la permeabilità meningea al salicilato nei cani sottoposti alla rachistovainizzazione.

Variai le esperienze : a volte feci coincidere la iniezione del salicilato sodico con la iniezione intrarachidea di stovaina ; a volte feci invece precedere di un intervallo vario di tempo la rachistovainizzazione alla iniezione di salicilato sodico.

Come risultato ebbi sempre che il salicilato sodico, immesso per le vene o per altre vie, non penetrò mai nel liquido spinale. — Anche nelle peggiori condizioni di esperienza, quando per esempio era accidentalmente leso il midollo, o quando si era praticata l' iniezione intramidollare di stovaina ed esistevano gravi postumi della lesione spinale, con la iniezione di piccole dosi di salicilato sodico non se ne riscontrò mai la presenza nel liquido spinale.

Mi basti riferire una sola esperienza in proposito.

Esperienza XXXVI.

Canetto bastardo di Kg. 3.530, digiuno da 14 ore circa.

9. 40. Si iniettano nella cavità peritoneale cm.^{3} 3. 50 di acqua distillata che tiene in soluzione gr. 0.175 di salicilato di sodio (in cifra tonda gr. 0.05 di salicilato per Kg. del peso).

10. 40. Mediante cateterismo si raccoglie un po' di urina, che dà accenno di reazione positiva di acido salicilurico.

11. 10. Nuova cateterizzazione della vescica. Nell' urina si ha intensa reazione di acido salicilurico.

Si sacrifica per dissanguamento l' animale e con ago-cannula infisso nello spazio occipito-atlantoideo posto a nudo si aspirano circa 3 $^1/_2$ cm.^{3} di liquido cerebro-spinale limpidissimo. La ricerca in questo dell'acido salicilico riesce negativa.

(Questo cane era stato 19 giorni prima sottoposto ad iniezione intramidollare di stovaina (centg. 3 per Kg.): persistette paralisi e poi paresi del treno posteriore con perdita di urine. In tali condizioni fu utilizzato per la presente esperienza).

Concludendo dunque su quest' ultima parte delle mie ricerche, io sono pienamente autorizzato ad affermare che la rachistovainizzazione non esercita alcuna influenza sulla permeabilità delle meningi spinali.

Le ricerche assai più estese, a cui nel Laboratorio si attende sulla permeabilità meningea nelle più svariate condizioni di esperimento, metteranno in luce altri fatti, su cui a me non è dato di insistere in questo lavoro.

Così pure è da tutto l' insieme delle ricerche, che in Laboratorio si vanno facendo sulla rachianestesia, che si potrà venire ad un giudizio su questo processo, sempre però dal punto di vista sperimentale.

Dall' Istituto di Materia Medica della R. Università di Catania, ottobre 1911.

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. F. CARUSO e F. A. FODERÀ (*Relatore*).

Le ricerche del Dottor Nicosia portano un notevole contributo sperimentale nella questione, ancora non del tutto risolta, dell' anestesia midollare, e quindi meritano di essere pubblicate negli Atti dell' Accademia Gioenia.

Istituto di Parassitologia Medica della R. Università di Catania
Diretto dal Prof. M. CONDORELLI FRANCAVIGLIA

Avvelenamento e morte per puntura dello scorpione

Prof. M. CONDORELLI FRANCAVIGLIA

Gli scorpioni, abitatori dei paesi caldi, sono specialmente diffusi nella zona tropicale dell'Antico e del Nuovo Continente: la distribuzione geografica di essi corrisponde, presso a poco, a quella dei serpenti velenosi.

In Italia si rinvengono appena 6 specie: *Euscorpius italicus* (Herbst), *E. carpathicus* (L.), *E. flavicaudis* (de Geer), *E. germanus* (C. L. Koch) della fam. *Scorpionidae; Buthus occitanus* (Am.) ed *Orthodactylus Schneideri* (C. L. Koch) della fam. *Androctonidae*. Le più comuni sono le prime due, specialmente la seconda, diffusa in quasi tutta Italia, mentre la prima ha il suo comune *habitat* nella parte settentrionale e centrale della nostra penisola, compresi Nizza, Trieste, Tirolo e Fiume; la terza fu segnalata da Fanzago nel Continente italiano e da Kraepelin pure nella Corsica; la quarta, che si credeva esclusiva del Tirolo, si estende sino al Piemonte; la quinta si rinviene, piuttosto raramente, nel mezzodì d'Italia e nella Sicilia; l'ultima, secondo Kraepelin (1), è limitata a quest'isola.

Di tali specie tre sono sicuramente siciliane: l'*Euscorpius carpathicus* (L.), comunissimo, tanto che da C. L. Koch ricevette il nome di *Scorpius sicanus,* il raro *Buthus occitanus* (Am.) = *B. europaeus* (L.), e il rarissimo *Orthodactylus Schneideri* (C. L. Koch); specie entrambe queste ultime assai frequenti nell'Africa settentrionale ed occidentale, non che nella Libia, nell'Arabia e nella Palestina.

Il meglio studiato, dal punto di vista tossicologico, è il *B. occitanus*, indubbiamente dannoso, al quale, fra le specie italiane, fa seguito, sotto tale punto di vista, l'*E. italicus*.

Molti ed importanti lavori di Zoologia medica furono scritti su quest' ordine di Aracnidi. Parecchi autori, fra i quali principalmente Ray Lankester (2), Joyeux-Laffuie (3), Houssay (4),

(1) KRAEPELIN K. — *Revision der Skorpione*. I. Die Familie der Androctonidae, Mit 2 Tafeln, Hamburg 1892, pag. 73.

(2) RAY-LANKESTER — The minute structure of the eye of Scorpions and of Limulus; in: *Quarterly journal of micr. science, Vol, XXIII, p. 177, 1883*.

(3) JOYEUX-LAFFUIE J. — Appareil venimeux et venin du Scorpion; in: *Archives de Zolo. expérim., Vol. I, 1883*.

(4) HOUSSAY F. — Sur la lacune sanguigne perinerveuse, dite artère spinale, chez les Scorpions, et sur l'organe glandulaire annexe; in: *Comptes rendus de l'Acad. des sc., CIV, p. 520, 1887*.

Marx (1), descrissero in modo esauriente la conformazione e la minuta struttura dell' apparecchio velenoso. Altri, fra cui Vinson (2), Bert (3), Bourne (4), Fayrer (5), Lloyd (6), ne studiarono il *virus* dal punto di vista dei suoi caratteri fisico-chimici e degli effetti nocivi; ma le ricerche più accurate, tanto sulla natura del veleno, quanto sulla fisiopatologia dell' avvelenamento, dobbiamo a parecchi dei sopra citati autori, non che a Guyon (7), Posada-Arango (8), Valentin (9), Ninni (10), Thompson (11), Kyes (12) e Calmette (13).

Le ghiandole velenose del *Buthus europaeus* contengono fino a 8 a 10 centigrammi di liquido tossico, da cui ricavasi il 10 il 15 °/₀ di estratto secco. Questo liquido è di reazione fortemente acida, limpido ed incoloro o piuttosto leggermente opalino, mescolabile coll' acqua. Esso contiene in sospensione numerosi finissimi granuli, animati da movimento browniano, solubili nell' acido acetico e nella potassa caustica, inattaccabili dall' etere. È irritante per le mucose: instillato nell' occhio del coniglio produce violenta oftalmia. Ha azione fortemente diuretica, producendo, durante il periodo di eccitazione, frequente ed abbondante emissione d' urina. E a tale riguardo Blanchard (14), sulla fede di Touchard, riferisce che a Gabon " ha visto praticare un certo giudizio di Dio, che consiste nel fare pungere un " accusato da uno scorpione: se il paziente emette la sua urina durante il primo periodo " dell' avvelenamento, è un segno certo d' innocenza ".

Negli animali da esperimento, in seguito all' inoculazione del veleno, si constata da principio un periodo d'eccitazione più o meno violenta, accompagnata da dolori vivissimi, dovuti all' azione diretta del veleno sui nervi vicini al luogo della puntura; tanto è vero che la penetrazione di uno spillo, più grosso del pungiglione stesso, produce un dolore relativamente insignificante. Poscia sopravvengono delle contratture e finalmente la paralisi dei muscoli respiratori, come nell' intossicazione per veleno di Cobra (15).

Secondo Valentin, Paul Bert e Joyeux-Laffuie, il veleno dello scorpione agirebbe sul sistema nervoso centrale, e la sintomatologia dell' avvelenamento indicherebbe chiaramente la presenza d' una *neurotossina*. Di diverso avviso è Jousset, che lo considera siccome un veleno del sangue, alterante la conformazione e la struttura dei globuli rossi. Cosi pure la pensa Kyes, che nel veleno dello scorpione ha rinvenuto una *lecitina* con potere nettamente emolitico; il quale, secondo v. Dangern, si spiega ammettendo che il fermento

---

(1) MARX G. — On the morphology of the Scorpionidae; in: *Proceed of the enthomol. Soc. of Washington, I, p. 108, 1888.*

(2) VINSON — Venin du Scorpion; in: *Gazzette méd., p. 199, 1852; pag. 149, 1863.*

(3) BERTE P. — Contribution a l' étude des venins; in: *Compte rendu de la Soc. de Biologie, II, p. 136, 1865.*

(4) BOURNE A. G. — Scorpion virus; in: *Nature, vol. XXXII, p. 53, 1887.*

(5) FAYRER F. — Scorpion virus; in: *Nature, vol. XXXV, p. 488, 1887.*

(6) LLOYD MORGAN C. — Scorpion virus; in: *Nature, vol. XXXV, p. 535, 1887.*

(7) GUYON. — Sur un phénomène produit par la pigûre du Scorpion; in: *Gazzette méd., p. 344, 1867.*

(8) POSADA-ARANGO A. — La pigûre du Scorpion; in: *Abeille médicale, vol. XXVII, p. 317, 1870.*

(9) VALENTIN — Ueber d. Giftwirkung d. Nordafrick Scorpiones; in: *Z. f. Biol., vol. XII, p. 170, 1876.*

(10) NINNI A. P. — Sulla puntura dello Scorpione; in: *Resoconti della Società Entomologica Italiana, p. 18. 1881.*

(11) THOMPSON Edw. H. — On the effect os Scorpion stings; in: *Proceed. Acad. nat. sc. of Philadelphia p. 299, 1886.*

(12) KYES — *Berl. Klin. Woch, n. 42-43, 1903.*

(13) CALMETTE A. — Les venins, Paris, 1907, p. 291-294.

(14) BLANCHARD R. — Traité de Zoologie médicale, Paris, 1890, p. 380, nota.

(15) CALMETTE A. — Les venins, Paris, 1907, p. 292. — BLANCHARD R. — Op. cit., p. 380.

contenuto nel veleno, venendo in contatto colla lecitina, la decomponga e ne metta in libertà l'acido oleico, che ha virtù fortemente emolitica (1).

L'importante questione ha bisogno ancora di essere meglio studiata. Non è improbabile che abbiano ragione gli uni e gli altri: i disturbi nervosi, che accompagnano sempre l'avvelenamento, parlano evidentemente a favore dell'azione neurotossica del virus degli scorpioni; gli edemi più o meno diffusi, talvolta emorragici, intorno al punto d'inoculazione, e le alterazioni globulari, ammesse da Jousset e da Kyes, sono l'indice dell'azione emolitica del veleno.

In conclusione questo conterrebbe almeno due tossine: una *neurotossina* ed una *lecitina*, con predominio dell'una sull'altra, a seconda la specie e specialmente la famiglia, cui appartiene lo scorpione; cosa del resto che Calmette ha già dimostrato pel veleno dei serpenti velenosi, in quanto che quello dei Colubridi *(Cobra)* agisce prevalentemente sul sistema nervoso, e quello dei Viperidi *(Vipera)* a preferenza sul sangue. Sicchè, pur convenendo con Blanchard che il veleno dello scorpione è essenzialmente un veleno del sistema nervoso, non possiamo convenire con lui là dov'egli afferma, ch'esso non ha azione alcuna sul sangue.

Ma quali danni produce nell'uomo la puntura dello scorpione? Discordi sono le opinioni sul proposito, e in generale la gravità degli accidenti varia coll'età, col sesso dello individuo offeso, colla specie vulnerante e, aggiungo pure, con la latitudine e con speciali condizioni individuali.

Guyon in Algeria e Cavaroz a Durango nel Messico costatarono che gli effetti della puntura dello scorpione sono più gravi e letali soltanto nei bambini e mai negli adulti, e ciò in ragione della taglia più piccola nei primi, e della quantità relativamente maggiore di veleno in essi inoculato. Forse per il medesimo motivo, e anche per minore resistenza organica, la donna risente maggiormente i danni della inoculazione del veleno.

Mentre la puntura delle specie nostrane *(Euscorpius flavicaudis, E. italicus, E. carpathicus)* e di alcune esotiche *(Centrurus De Geerii, C. Edwardsii, ecc.)*, per quanto sappiamo, non provoca accidenti di grande importanza; quella invece del *Buthus occitanus*, del *B. quinquestriatus*, del *B. australis*, del *Centrurus gracilis* e di altre specie esotiche è quasi sempre grave e spesso o non di rado letale. Ehrenberg, punto cinque volte dal *B. quinquestriatus*, provò un dolore talmente intenso, da fargli ammettere che le donne e i fanciulli ne potrebbero soccombere; Guyon cita la morte di due giovani arabi, l'uno di 3 e l'altro di 9 anni d'età, in seguito ad avvelenamento per puntura di due specie algerine di scorpione *(B. occitanus e B. australis)*; Bartels riferisce che uno scorpione nero, comune nel paese degli Haoussas, lungo il corso medio del Niger, uccide tanti indigeni quanti ne punge; Cavaroz infine afferma che il *Centrurus gracilis*, comunissimo a Durango, fa ogni anno da 200 a 250 vittime su una popolazione complessiva di circa 16000 abitanti. Statistica abbastanza preoccupante questa, sì da giustificare il provvedimento dell'Autorità del luogo, che, per promuovere la distruzione degli scorpioni, accordava un premio di 30 centesimi per ogni dozzina: così si aveva annualmente la uccisione di circa 100000 scorpioni.

E a Kairouan in Tunisia i mendicanti ottenevano più facilmente l'elemosina presen-

(1) CITRON J. — I metodi della immundiagnosi e della immunterapia, Torino, 1911, p. 102-105.

tando di porta in porta, infilati in un lungo spiedo, gli scorpioni uccisi la notte precedente nella città, alla luce della lanterna. La mortalità, di cui sopra, si costata nei bambini e nei fanciulli, mai negli adolescenti e negli adulti, nei quali si osservano soltanto accidenti gravi non letali (1).

Il grado di velenosità della medesima specie varia pure da regione a regione, come precisamente avviene per il *B. occitanus*, il quale, mentre lo si vuole assolutamente incapace di produrre la morte in Europa, la sua puntura invece è spesso seguita da morte in Algeria, come ebbero a osservare Guyon ed altri. Osservazione questa la quale, implicitamente ci ricorda un fatto di biologia generale, comune agli artropodi e ai serpenti velenosi, che cioè le specie più tossiche son quelle dei paesi caldissimi; veramente tropicali.

Oltre che il sesso e l' età dell' agente vulnerato, dobbiamo pur considerare quali fattori, che rendono più o meno gravi gli effetti della puntura, lo stato di sanità o meno dell' individuo offeso e la costituzione fisica di esso.

Ma può essere letale la puntura inferta dalle specie nostrane di scorpioni? Blanchard ritiene che nessuno degli scorpioni europei sia capace d' uccidere l' uomo, non conoscendosi alcun caso mortale autentico. Fra i più antichi cultori di cose mediche, vi hanno Plinio e Redi, che considerano inoffensivi gli scorpioni italiani ; e non vi ha medico fra noi il quale non affermi che, generalmente, la puntura dello scorpione è seguita da accidenti lievissimi, consistenti in un poco di bruciore e di dolore, con transitorio gonfiore edematoso sulla regione offesa. Lucas, punto più volte in Algeria dal *B. occitanus*, che pure è specie italiana, asserisce che " il dolore è meno vivo ed irritante che quello che " risulta da una puntura di vespa „.

Ma ciò non sempre: a dimostrare erroneo il soverchio ottimismo di costoro vale, per tutti, l' osservazione personale del Conte Ninni, il quale, punto al mignolo della mano sinistra dall' *E. italicus*, provò subito bruciore e dolore intenso, e vide formarsi sul sito della puntura una larga papula di color rosso livido, che tosto si trasformò in una flittena a contenuto siero-sanguinolento, da cui prese origine una linfangioite, che si estese sino al collo. Vi fu pure leggero movimento febbrile. Tali disturbi, dopo 24 ore, cominciarono ad attenuarsi, e scomparvero del tutto alla terza giornata.

Più importanti ancora sono le tre seguenti osservazioni, le quali dimostrano, con evidenza, che la puntura degli scorpioni siciliani può essere grave ed anche letale. Sono venuto a conoscenza di esse per cortesia del collega Dott. Vinciguerra, che me l' ha comunicate per mezzo dello studente Liggeri Concetto.

Puglisi Sebastiano fu Antonino, di anni 32, da Priolo (Siracusa), nel mese di gennaio del 1905 fu punto da uno scorpione al dorso della mano sinistra, in corrispondenza del primo spazio interdigitale. Ivi si manifestò subito una piccola papula di colore rosso violaceo, della dimensione della capocchia d' uno spillo, che mano mano s' ingrandì, sino a raggiungere il diametro d' una moneta da 10 centesimi. La pelle, per tale estensione, andò in cangrena. Dal sito della puntura prese inizio una linfangioite con i segni tutti della infiammazione, cioè a dire rossore, calore, dolore, turgore edematoso, accentuato specialmente alla faccia dorsale della mano, dove la pressione digitale lasciava una fovea abbastanza marcata. Niente febbre. Portata via l' escara, e distrutte le granulazioni fungose,

(1) BLANCHARD R. — Op. cit., p. 381-383.

che s'avanzavano dal fondo della piaga, si ebbe la completa guarigione dopo circa 30 giorni di malattia.

Altro caso, più interessante, è quello di tale Marianna Marotta fu Francesco, di anni 21, pure da Priolo, morta nell'ottobre del 1905 per avvelenamento da scorpione che, qualche giorno prima, l'aveva punto alla faccia. Per la morte del medico curante e pel mutismo della famiglia di lei, dovuto ad ignoranza e a stupida riserbatezza, non mi è stato possibile avere notizie più dettagliate.

Interessantissime, sebbene poco circostanziate, sono le scarse notizie, riguardanti la morte di altra giovinetta. Santa Pirezza di Gaetano, di anni 15, da Priolo, nel mese di marzo del 1910 fu punta da uno scorpione all'ostio vaginale. Sopravvenne rapidamente edema emorragico su tutta la vulva, diffuso all'addome, e quindi morte al terzo giorno con sintomi di asfissia per paralisi dei muscoli respiratori.

Riferisco in ultimo altro caso di morte, in seguito a puntura dello scorpione in persona d'individuo, ch'io stesso osservai.

Giuseppe Fiorito di Antonio, di anni 42, da Misterbianco (Catania), di professione carrettiere, era piccolo di statura, alquanto magro, un poco defedato per infezione malarica pregressa. Il 4 settembre del 1893, mentre cacciava un coniglio in una grotta umida delle lave etnee, fu punto al sopracciglio destro da uno scorpione, che superava la lunghezza del dito indice (1); e vide scappare l'animaletto, che si nascose in una buca. Provò subito bruciore come di fuoco sulla parte offesa, dolore intenso irradiantesi alla metà sinistra del capo e della faccia; pochi minuti dopo comparve lieve gonfiore locale, che, trascorse poche ore, guadagnò anche le regioni vicine. Il paziente non si preoccupò tanto del male, e, pur rimanendo in casa, non credette opportuno di ricorrere all'opera del medico, e si limitò all'applicazione di compresse di acqua fredda. Al terzo giorno dalla puntura, essendo molto peggiorate le condizioni di salute, egli richiese il medico, e fu allora ch'io ebbi occasione di visitarlo.

Giaceva a letto in posizione semiseduta per poter meglio respirare, avendo, com'egli diceva, gran bisogno di aria; la testa era aumentata di volume per forte infiltrazione edematosa, che si estendeva al collo e alla porzione superiore del torace. Le labbra erano turgide; le palpebre di destra, fortemente chemotiche, comprimevano il globo oculare, compromettendone l'integrità. Un centimetro al di sopra del sopracciglio destro notai il segno evidente d'una puntura unica, paragonabile alla traccia, che lascia sulla pelle la penetrazione d'uno spillo; all'intorno una zona circolare di pelle ecchimotica del diametro di un soldo. Da quel punto centrale veniva fuori, spontaneamente, una gocciolina di liquido sierosanguinolento. Non v'era linfangioite, e nemmeno ingorgo delle ghiandole linfatiche vicine.

Il paziente, in quello stato, non accusava vero dolore, ma un senso di oppressione penosa all'occhio destro; aveva tendenza al sonno ed estenuazione grave di forze; la respirazione era frequente e superficiale; il polso frequente e debole, il sensorio alquanto depresso; la reazione pupillare piuttosto tarda nell'occhio sano, non constatabile nell'altro; pronunzia un poco inceppata come per ingrossamento (in realtà non esistente) della lingua.

---

(1) Il paziente, nell'indicare la lunghezza del *salifizio* (così, in siciliano, egli chiamava lo scorpione, che l'aveva punto), metteva la punta dell'indice destro all'altezza dell'articolazione metacarpo-falangea dell'indice sinistro. Una tale lunghezza che, avuto riguardo alla piccola statura dell'individuo, deve ritenersi di circa 7 cm., è soltanto riferibile, fra le specie europee ed italiane di scorpioni, al *Buthus occitanus*.

La febbre mancava. Nei primi due giorni si ebbero dei conati di vomito, frequente urinazione, la quale poscia sensibilmente diminuì al di sotto della norma. L'alvo era aperto. Battiti cardiaci normali per ritmo, ma frequenti e deboli; polso frequente (120) e piccolo, atti respiratori 30. Urina scarsa, leggermente torbida, di colorito giallo pallido, di densità 1016, contenente traccia di albumina e qualche raro cilindro jalino. Lo scarso sedimento era dato in massima parte da cristalli di urato acido di sodio, e pure da cellule epiteliali, da rare emazie, da più rari leucociti. Urea 17 $^0/_{00}$.

Feci diagnosi di avvelenamento grave per puntura di scorpione, edema consecutivo alla testa, al collo, alla parte superiore del torace e alle basi polmonari, lieve nefrite acuta di origine tossica. Prognosi infausta.

Stante l'intervento tardivo, non era più il caso di pensare alla neutralizzazione in sito del veleno, il quale già era stato assorbito, messo in circolo, ed aveva prodotto i suoi effetti nocivi.

Iniettai, per via ipodermica, in due volte, 20 gocce di ammoniaca liquida, allungata con 40 gocce di acqua distillata; e ciò feci per non lasciare intentato un mezzo terapeutico che, raccomandato da Halford contro il veleno dei serpenti velenosi, fu poscia dimostrato di nessuna efficace azione generale, ed utile soltanto quando venga iniettato, immediatamente dopo il morso, e, in ogni modo, prima del completo assorbimento del virus, sul tragitto della piccola ferita e all'intorno di essa.

Molto insistetti nella cura sintomatica: scarificazioni profonde al sopracciglio e alla palpebra superiore destra per vincere la chemosi palbebrale e impedire i danni derivanti dalla compressione sul globo oculare; piccole scarificazioni multiple sulla faccia, sul collo e parte superiore del torace, per attenuare in parte la resistenza opposta al centro circolatorio ed eliminare, insieme col liquido d'infiltrazione edematosa, le possibili sostanze tossiche in esso contenute; rivulsivi alla parete posteriore del torace (coppette secche e cataplasmi senapizzati); cardiocinetici; impacchi di olio caldo.

Fu inutile ogni tentativo di salvezza. Gli edemi, sebbene di poco, progredirono; il polso, da frequente e piccolo, divenne raro, vuoto e intermittente; gli atti respiratori si fecero frequenti e superficiali più di prima; il sensorio maggiormente depresso; il volto si coprì di sudore freddo colliquativo, che precedette di poche ore la morte, avvenuta al quinto giorno di malattia.

Quale delle tre specie di scorpioni, esistenti nella nostra isola, abbia determinato, nei casi sopracennati, accidenti gravi e perfino la morte, io non posso assicurare, poichè l'aracnide non fu mai catturato.

In questi due altimi anni mi son curato di raccogliere, a scopo di studio, scorpioni siciliani, e posseggo numerosi individui, appartenenti ad una sola specie, cioè all'*E. carpathicus,* presi nella nostra provincia e in quelle di Siracusa e di Caltanissetta. Purnondimeno, avuto riguardo alla piccola taglia di esso, che va sino a 27 a 30 mm. di lunghezza, alla tenuissima quantità di veleno, meno tossico di quello di altre specie, secreto da ghiandole che, per la loro piccolezza, sono malamente ravvisabili ad occhio nudo, alla straordinaria frequenza di essa specie in tutta quanta la Sicilia, ai numerosi casi di puntura senza gravi conseguenze per l'individuo offeso, credo che non possa incolparsi tale specie. Neanche può pensarsi all'*O. Schneideri,* più piccolo del precedente (da 24 a 30 mm. di lunghezza totale), e per nulla temuto in quelle regioni africane e della costa araba, ov'è abbondantissimo. La sola specie, capace di cagionare avvelenamento grave e morte, mi par che sia

il *B. occitanus*, specie di taglia relativamente grande, che nei paesi tropicali raggiunge la lunghezza massima di mm. 85, in quelli europei, compreso il nostro, mm. 63, e che a giusta ragione è temuto nel Marocco, Algeria, Egitto, Siria, Arabia e in altre regioni costiere del Mar Rosso.

Tale mia attendibilissima supposizione, avvalorata, nel caso del Fiorito da me direttamente osservato, dalla dichiarazione spontanea del paziente, che si sentì pungere e vide subito scappare un grosso scorpione più lungo del dito indice, spiega il motivo per cui la puntura dello scorpione, presso di noi e in generale in quasi tutti i paesi europei, si ritiene innocua o poco grave: il *B. occitanus* è raro e più facilmente evitabile, per le sue dimensioni, maggiori di quelle di altre specie, e quindi la puntura di esso dev' essere proprio accidentale.

I quattro casi, da me riferiti, dei quali è garentita l' autenticità, dimostrano, in modo sicuro, non esser vero che gli scorpioni europei sono incapaci di uccidere l' uomo e quelli italiani inoffensivi o quasi: riescono tali nel maggior numero di volte, ma possono anche, sebbene raramente, determinare accidenti gravi o letali. E per quanto poche di numero, queste mie personali osservazioni confermano quanto sopra ho detto, che cioè la mortalità è maggiore nella donna che nell' uomo, nei fanciulli e nei giovani anzi che negli adulti, e che il deperimento organico, per precedenti malattie sofferte, contribuisce a determinare l' esito letale.

Se si facesse un' accurata inchiesta, interrogando soprattutto i medici esercenti nei comuni rurali delle provincie orientali e meridionali della Sicilia, ritengo che gli accidenti gravi, consecutivi a puntura di scorpioni, risulterebbero meno rari di quel che si pensa generalmente.

Prudenza vuole che, a scongiurare il pericolo d' un possibile sinistro, ogni individuo, punto da scorpione, soprattutto da grosse specie, che, come afferma pure Railliet (1), sono le sole che producono accidenti gravi e letali, venga considerato come un malato avente bisogno di pronto soccorso. Le lozioni d' infuso di *Mikania parviflora* e di radice di *Achyrantes aspera*, cui si attribuisce, da tempo antico, efficace virtù curativa, sono rimedi empirici di nessuna o assai dubbia efficacia. E lo stesso deve dirsi del famoso rimedio del Mattioli, costituito da una miscela di sandalo bianco, rabarbaro, mitridate, belzuino, vino, storace, insieme con radici, foglie e frutti di piante aromatiche e stimolanti.

Considerata invece l' analogia che corre fra l' avvelenamento da scorpione e quello da serpenti velenosi, principalmente da Cobra, il trattamento razionale, che s' impone, è il seguente:

1. Impedire l' assorbimento del veleno:

a) Praticando, se la parte offesa è un arto, una stretta legatura immediatamente al di sopra della ferita, e mantenerla al posto per non più di un' ora, allo scopo di non provocare disturbi circolatori dannosi e compromettenti la vitalità dei tessuti.

b) Praticando una piccola incisione, lunga uno e profonda mezzo centimetro sul sito della puntura, e spremere fortemente colle dita, allo scopo di fare uscire il sangue, e con esso il veleno inoculato.

2. Distruggere in sito il veleno, rimasto nella ferita e non ancora assorbito, mediante generosi lavaggi con soluzione recente di ipoclorito di calcio al 2 % o di permanganato

(1) RAILLIET A. — Traité de Zoologie Médicale et Agricole, Paris, 1895, p. 727.

di potassio all' 1 $^0/_0$ o di cloruro d'oro pure all' 1 $^0/_0$ o di ammoniaca liquida diluita all' 1 per 5. Si possono anche aggiungere le iniezioni ipodermiche locali in uno o due punti diversi di 4 cmc. di soluzione di ipoclorito di calcio all'1 per 12 o di permanganato di potassio all' 1 $^0/_0$ o di 20 gocce di ammoniaca nel doppio di acqua.

Nei casi ordinari questi mezzi sono più che sufficienti per rendere inoffensiva la puntura di qualunque scorpione, purchè praticati prima che sia passato in circolo il veleno; ma se l'assorbimento di questo è già avvenuto e gli effetti tossici si manifestano con una certa violenza, bisognerà:

3. Neutralizzare gli effetti del veleno già assorbito, mediante iniezione ipodermica, e nei casi gravissimi, endovenosa, di 10 cmc. di siero antitossico Calmette, circa il terzo di quella quantità, che l'illustre Direttore dell'Istituto Pasteur di Lilla ha trovato sufficiente per combattere i casi più gravi di avvelenamento per morso di serpenti velenosi in genere.

È però da esservare che questo siero di Calmette, il quale non è altro che il siero di sangue di cavallo, vaccinato contro il veleno di Cobra, contrariamente a quanto Calmette credette sul principio, non ha un'azione antitossica generale su tutti quanti i veleni dei serpenti ed anche degli scorpioni. Le recenti ricerche di Rogers, Lamb, Hanna, Fraser, Brazil, ecc., e quelle recentissime di Arthus (1) hanno dimostrato che il veleno anticobrico di Calmette è specifico contro il veleno di Cobra, e non agisce sui veleni degli altri serpenti, tutto al più agisce debolmente sui veleni di quelle specie di ofidi zoologicamente affini al Cobra, cioè a dire sui Colubridi; ma negli avvelenamenti per specie vicine al Cobra, data, in simili casi, la debolissima azione antitossica del siero anticobrico, bisognerebbe impiegare quantità talmente colossali di siero, che la cosa, dal punto di vista pratico, come ben dice Arthus, diviene impraticabile.

Le conclusioni, alle quali vennero Calmette (2) e Metchnikoff, che cioè il siero anticobrico preserva i comuni animali da esperimento (cavie, sorci, ecc.) contro l'intossicazione di parecchi scorpioni *(Buthus occitanus)*, provando in tal modo che tra questo veleno e quello dei Colubridi esiste una stretta affinità, mentre, secondo le ricerche di Niccolle e di Catauillard, il medesimo siero antivelenoso è inattivo contro il veleno di altre specie di scorpioni (*Heterometrus maurus*), non hanno subito nè conferma nè smentita. Quindi la cura antiscorpionica col siero di Calmette, stante le odierne conoscenze scientifiche, è sempre da raccomandarsi, ma colla prevenzione che non sempre sono da attendersi risultati splendidi da esso trattamento sieroterapico, la efficacia del quale varia a seconda le diverse specie di scorpioni. In Europa e in Italia, fortunatamente, non abbiamo che il solo *Buthus occitanus* capace di produrre, colla sua puntura, conseguenze gravi e anche letali, ragion per cui la sieroterapia anticobrica trova sempre la sua razionale indicazione.

Ricordo in ultimo, come curiosità scientifica, che, da tempo assai antico, viene adoperato, quale rimedio popolare per combattere tale avvelenamento, l'unzione, sul posto della puntura, del cosidetto *olio di scorpione*, il quale si prepara conservando, entro una boccetta di vetro, degli scorpioni in olio di uliva quanto basti per ricoprirli. Gli scorpioni vi si introducono ancora vivi, e l'olio conserverebbe la sua virtù curativa per lunghissimo tempo. In Francia, secondo quanto dice Blanchard, il medesimo unguento si prepara, allo

---

(1) ARTHUS M. — Etude sur la spécificité des sérums antivenimeux; in: La Presse Médicale, N. 2, 1912, p. 9.

(2) CALMETTE A. — Op. cit., p. 293.

stesso scopo, facendo morire 35 scorpioni in due litri di olio di mandorle amare, e si espone la miscela al sole per un lungo periodo di 40 giorni.

Giova frattanto ricordare che tale rimedio empirico, già di dominio popolare, trova il substrato scientifico nella scoperta, fatta circa un decennio addietro da' Bourne (1) e da Metchnikoff (2), che cioè il sangue dello scorpione è antitossico. Se, come risulta dagli studi di quest'ultimo, la iniezione della miscela di 1 decimo di centimetro cubico di sangue di scorpione con la quantità normale di veleno, che uccide un topo in mezz'ora, preserva questo indefinitamente dall'avvelenamento della medesima specie di artropodo, devesi, di conseguenza, dedurne che le pretese virtù curative dell'olio di scorpione dipendono da sostanze vaccinanti, che dal corpo degli scorpioni passano nell'olio, e vi rimangono disciolte, emulsionate o sospese.

Diciotto anni addietro, quando osservai il caso Fiorito, rimasi colpito dalla eccezionale importanza di esso, e conservai gli appunti clinici nella speranza di poterli ampliare con osservazioni posteriori.

Le interessanti notizie, favoritemi sul medesimo argomento dall'egregio Dott. Vinciguerra, che ringrazio, mi hanno deciso alla presente pubblicazione, nello intento di portare un piccolo contributo agli studi di Zoologia medica. La quale, pur interessando tutti quanti i cultori di medicina, per noi, in seguito all'avvenuta espansione coloniale, riveste carattere di speciale importanza, massimamente nell'Italia meridionale e nella Sicilia, ove, per il clima subtropicale, e per l'aumentato rapido e più diretto traffico commerciale, attecchiscono e prendono dimora stabile o temporanea molte malattie, proprie dei paesi caldi.

---

(1) BOURNE A. G. — Lav. citato.

(2) METCHNIKOFF. — L'immunitè dans les maladies infectieuses, Paris, 1901.

Catania, febbraio 1912.

Alcune notizie sul corpo pineale del Macacus sinicus L. e del Cercopithecus griseus viridis L.

Prof. GAETANO CUTORE

(con 4 figure nel testo)

Il lavoro di composizione tipografica della mia pubblicazione sul corpo pineale di alcuni mammiferi (1) era già molto inoltrato quando potei avere a disposizione, per gentilezza del collega D.r Andrea Tomaselli di questa Clinica Medica, due cervelli di cercopiteci, uno di *Macacus sinicus* L. ♂ ed uno di *cercopithecus griseus viridis* ♂, che erano stati sottoposti ad inoculazioni con virus di Kala-azar ed in seguito sagrificati. Trattandosi di materiale piuttosto raro che altri, per quanto io sappia, non ha studiato di proposito per ciò che riguarda il corpo pineale, ho creduto opportuno di usufruirne per accrescere le conoscenze relative alla regione pineale dei Primati.

Il cervello di *Macacus* ho fissato in liquido di Müller, quello di *cercopithecus* mi pervenne già conservato in soluzione di formalina. Tanto l'uno quanto l'altro mi hanno fornito da prima dei particolari morfologici grossolani ed in seguito, scomposti in serie complete di sezioni istologiche, sono stati utilizzati per lo studio di particolari microscopici. Pur avendo avuto in animo di seguire nella descrizione lo stesso ordine tenuto per gli altri mammiferi nella mia precedente pubblicazione, ben s'intende come per la scarsità del materiale di cui potevo disporre, sia stato costretto a non tener conto di alcuni particolari. Così, ad esempio, nelle sezioni istologiche non ho potuto osservare la conformazione del ***pulvinar pineale***, che dovevo in precedenza asportare, insieme ai plessi coroidei ed alle altre formazioni piali per poter osservare macroscopicamente la conformazione della regione pineale.

I. Macacus sinicus L. ♂

Osservazioni macroscopiche. — Il corpo pineale, nel soggetto da me esaminato, presentava i seguenti diametri:

Diametro longitudinale massimo	. . . .	cm. 0, 5
„ trasversale „	. . . .	„ 0, 2
„ antero-posteriore „	. . . .	„ 0, 2

(1) CUTORE — *Il corpo pineale di alcuni mammiferi* — Archivio ital. di Anatomia e di Embriologia, vol. 9, fasc. 3-4 Firenze, 1910.

Consideriamolo di fronte (Fig. 1ª). La sua forma può definirsi cilindro-conica, tenuto conto che nel terzo distale di quest'organo, i diametri trasversale ed antero-posteriore si vanno riducendo gradatamente fino all' estremità corrispondente, che si presenta libera ed acuminata quando sono stati asportati i vasi e le meningi. L' estremità opposta è molto vicina al diencefalo, col quale si continua. Un solco poco profondo, diretto trasversalmente, decorre tra la commessura superiore e la superficie antero - superiore del corpo pineale, permettendo di distinguere anche ad occhio nudo questi organi che si continuano l'uno nell' altro.

Il corpo pineale del *macacus* si presenta come impiantato direttamente sul diencefalo e ciò per la brevità del peduncolo pineale (1), che in alcuni mammiferi (maiale, asino, mulo) è invece notevolmente sviluppato in lunghezza.

Il corpo pineale, spogliato dai suoi involucri meningei, si adagia nel solco sagittale della lamina quadrigemina e raggiunge, con la sua parte terminale, i corpi quadrigemini posteriori.

Le *taeniae thalami* son ben evidenti e le estremità posteriori di esse, incontrando la commessura superiore, formano con essa due angoli ottusi.

Qualche altro particolare morfologico devo ricordare relativamente ad alcune parti del talamo ottico. La porzione libera della sua superficie mediale che trovasi posteriormente alla saldatura inter - talamica, cioè la parte più vicina alle commessure superiore e posteriore ed allo sbocco dell' acquedotto di Silvio, a differenza di quanto ho potuto osservare nella maggior parte dei mammiferi, si presenta nel *Macacus* pianeggiante perchè mancano in essa quelle aree convesse che sono dovute ai trigoni delle habenule e che, sporgendo nella cavità del III ventricolo, la restringono notevolmente subito al davanti ed al disopra dello sbocco dell' acquedotto di Silvio.

Le aree dei trigoni delle habenule sono invece nel *Macacus*, come nell' uomo, ben evidenti sulla superficie dorsale del talamo ottico. Esse hanno, tanto in quello come in questo, forma triangolare con la base, che è nello stesso tempo la parte più rilevata, rivolta in dietro e si estendono per circa $^1/_2$ cm. sempre più assottigliandosi, in avanti finchè si confondono con la rimanente superficie talamica. Ciascun' area è delimitata medialmente dalla stria midollare, lateralmente dal cosiddetto solco dell' habenula e posteriormente da un solco trasversale che la separa dai tubercoli quadrigemini.

In una sezione sagittale dell' encefalo, praticata in prossimità della linea mediana (Fig. 2ª), si possono osservare altri particolari morfologici e topografici del corpo pineale.

La superficie anterior-superiore di quest'organo presentasi leggermente concava; più

---

(1) Con la denominazione *peduncolo pineale*, intendo riferirmi a quella formazione impari, ordinariamente di forma tubulare, che nella regione pineale dei mammiferi si osserva sulla linea mediana, riunisce l' estremità antero-inferiore del corpo pineale con il diencefalo ed ordinariamente risulta costituita da pareti sottili dentro le quali rimane compresa in gran parte la cavità nota col nome di recesso pineale. L'osservazione ad occhio nudo lascia distinguere che la parete anteriore del peduncolo pineale va a terminare nella commessura superiore, le pareti laterali nei trigoni delle habenule ed in parte, in alcuni mammiferi, nella superficie talamica che sta posteriormente ai trigoni, la parete posteriore si continua e si confonde con la parte più alta del tratto intermedio. La distinzione di tre paia di peduncoli pineali che in anatomia umana fanno i trattatisti specialmente francesi, complica la descrizione della regione pineale ed a me sembra che non sia basata su criterii morfologici e strutturali costanti e ben evidenti. Difatti, anche nell' uomo é assai raro che si possano distinguere tre paia di peduncoli; specialmente gl' *inferiori o posteriori*, che discendono avanti la commessura posteriore per perdersi sulla faccia interna del ventricoio e quelli *trasversi* o *medii*, sono di difficile apprez-

fortemente convessa è la superficie postero-inferiore. La prima di queste due superfici è rivolta contro il cercine del corpo calloso; ma questi due organi vengono a contatto soltanto là dove l'estremità superiore del corpo pineale si adagia sulla superficie posteriore del cercine, a metà circa dello spessore di questo. Come negli artiodattili e nei perissodattili (v. la mia memoria precedentemente citata), il corpo pineale del *Macacus* può quindi dirsi retro calloso.

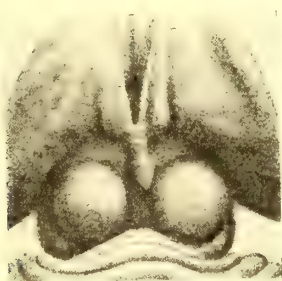



FIG. 1.

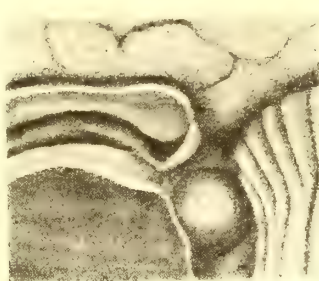



FIG. 2.

La Fig. 2ª dimostra anche che un certo intervallo rimane, quando il corpo pineale è nel suo sito normale, tra quest'organo e la lamina quadrigemina. Si ha in conseguenza che la superficie postero-inferiore del corpo pineale si mostra regolarmente convessa, senza alcuna impronta dei corpi quadrigemini.

La superficie del corpo pineale è liscia, regolare ed ha colorito uniformemente grigiastro. La consistenza di quest'organo è molto tenue: si può ritenere uguale a quella che presentano le altre parti dell'encefalo.

Osservazioni microscopiche — La regione pineale del *macacus* è stata inclusa in celloidina e scomposta in sezioni che ho trattate col metodo Weigert. In una sezione corrispondente alla linea mediana, si distingue la commessura superiore, molto sviluppata, e

---

zamento e lo stesso Charpy, dopo averli descritti nel trattato del Poirier (T. III, Paris, 1895), conclude: « *Ces tractus ne sont guère reconnaissables et me semblent être des parties isolées de la lame médullaire inferieure* ».

Ho da aggiungere che nelle sezioni istologiche condotte orizzontalmente nella regione pineale (v. Fig. 52 della mia sopracitata pubblicazione) spesso non si rinvengono con evidenza fasci di fibre corrispondenti ai cosiddetti peduncoli medii e posteriori.

In quanto ai peduncoli anteriori (freni o habenule del corpo pineale), i soli descritti da Van Gehuchten (Anatomie du système nerveux de l'homme, 4me èdit., Louvain, 1906), per quanto meglio evidenti degli altri, ess non sembrano tuttavia meritevoli di tale nome quando si considerano le incertezze che si riscontrano negli autori riguardo ai limiti che si devono ad essi assegnare. Alcuni (Testut) descrivono i peduncoli anteriori come estesi lungo tutto il margine supero-interno del talamo ottico, fino al foro di Monro; altri (Van Gehuchten) dànno il nome di peduncolo anteriore al tratto compreso tra il corpo pineale ed il trigono dell' habenula. Al di là di questa area si avrebbe la stria midollare o tenia del talamo, che essi ritengono come una formazione indipendente dal corpo pineale. Recenti ricerche istologiche d' altro canto dimostrano che le fibre della *taenia thalami*, o almeno una parte di esse, non terminano nel ganglio dell'habenula ma soltanto lo attraversano (Mingazzini — Anatomia clinica dei centri nervosi. Torino, 1908) per continuarsi nei peduncoli anteriori.

Per queste ragioni, io credo converrebbe nei mammiferi riserbare il nome dI peduncolo pineale a quella formazione unica, mediana, più o meno estesa in lunghezza, la quale riunisce il corpo pineale al diencefalo ed in essa eventualmente considerare diversi fasci di fibre.

Il Romiti nel suo *Trattato di anatomia dell'uomo* pare accenni a voler seguire tale concetto. Egli difatti così si esprime: « Il corpo pineale è riunito con la sua base al diencefalo per mezzo di una sorta di peduncolo . . . . »

risultante d' un fascio di fibre robusto e compatto, che costituisce prevalentemente quella parte della commessura apprezzabile anche ad occhio nudo in forma di cordoncino con decorso trasversale. Oltre a questo fascio, che possiamo chiamare principale, si osservano nelle sezioni altri due o tre fascetti secondarii che decorrono, accanto al primo, nello spessore della parete anteriore del peduncolo pineale e qualcuno di essi in mezzo alla sostanza propria del corpo pineale verso l' estremità antero-inferiore di quest' organo. Questi fascetti si distinguono meglio l' uno dall' altro nelle sezioni laterali; man mano che si prendono in considerazione quelle più vicine alla linea mediana della regione, essi tendono a fondersi.

Delle fibre pineali superiori, alcune si spandono a ventaglio nel terzo inferiore di quest' organo, altre, in maggior numero e con decorso più lungo, si allontanano sempre più dalla superficie anteriore dell'organo, e decorrono addossate le une alle altre, finchè in una speciale area che avrò occasione di determinar meglio in seguito, si risolvono in numerosi rami. Questi contribuiscono alla formazione di un folto plesso nel quale vanno a terminare anche le fibre pineali posteriori. Tanto il tratto intermedio quanto la commessura posteriore ricordano, per la loro conformazione, ciò che si osserva, rispetto a questi organi, nell' uomo.

Il tratto intermedio, assottigliandosi sempre più, si porta in alto ed in dietro, decorrendo nello spessore della parete posteriore del peduncolo pineale, fino a continuarsi nelle fibre pineali posteriori. Le fibre che lo costituiscono, da prima trasversali, come quelle della commessura posteriore con la quale si confondono, assumono man mano che si portano in alto una direzione obbliqua ed infine decisamente sagittale. La commessura posteriore, ricurva in forma di **U** o di ferro di cavallo e bene sviluppata come nell' uomo, a differenza che in questo non presenta, ventralmente ai fasci di fibre trasversali, delle fibre con decorso sagittale. Soltando adoperando forti ingrandimenti, si può distinguere qualche rara fibra isolata con tale decorso. Ben s' intende che questo particolare si riferisce alle sezioni sagittali che corrispondono alla linea mediana, o che sono poco discoste da essa, nelle quali la commessura posteriore delimita l' acquedotto di Silvio, poichè è noto che nelle sezioni più laterali, nelle quali la superficie ventrale della commessura non è libera, esistono numerose fibre, decorrenti in piani sovrapposti, le quali collegano il talamo ottico alla lamina quadrigemina.

La superficie libera ventrale della commessura posteriore ha un rivestimento ependimale costituito da cellule spiccatamente cilindriche, che diminuiscono d' altezza sulla superficie corrispondente del tratto intermedio.

Il corpo pineale del *Macacus*, a differenza di quanto ho potuto osservare in altri mammiferi, è ricco di fibre nervose: si può affermare che solo nel quarto distale di esso le fibre nervose mancano o sono molto rare. In tutto il resto del corpo pineale, le fibre sono orientate in vario senso ed inoltre, come s' è veduto, costituiscono due fascetti di notevole lunghezza, ben distinguibili anche con ingrandimenti deboli.

Questi due fascetti che sono in rapporto l' uno con la commessura superiore e l' altro con il tratto intermedio e che possiamo ritenere appartenenti alle cosiddette fibre pineali superiori e posteriori, convergono, specialmente per il decorso obbliquo in alto ed in dietro del fascetto superiore, e poco al di sopra della metà circa della lunghezza del corpo pineale, in un' area che è più vicina alla superficie posteriore di quest' organo che non a quella anteriore, si risolvono in numerose ramificazioni che decorrendo in vario senso, costituiscono un folto plesso.

Esso è ben apprezzabile anche con ingrandimenti di appena 17 diametri, e risalta molto bene in mezzo alla sostanza pineale circostante, nella quale le fibre nervose sono molto rare.

Questo plesso non mi è stato dato di osservare negli altri mammiferi che ho esaminato.

Nel corpo pineale, in prossimità del suo estremo superiore, sono disseminati numerosi granuli bruni, amorfi.

Nel macaco esiste il recesso pineale bene sviluppato ed è appena accennato il ventricolo pineale.

II. Cercopithecus griseus viridis L. ♂

Osservazioni macroscopiche. — Il corpo pineale del cercopiteco differisce notevolmente da quello del macaco tanto per le dimensioni, quanto per la forma e per alcuni rapporti.

Nel soggetto da me esaminato, il corpo pineale presentava i seguenti diametri:

Diametro longitudinale massimo	. . . .	cm.	0, 3
„ trasversale „	. . . .	„	0, 2
„ antero-posteriore „	. . . .	„	0, 2

Osservato di fronte (Fig. 3ª) quest'organo ha forma nettamente conica. La sua base si continua direttamente col diencefalo e l'apice, acuminato, è rivolto in dietro e trovasi

FIG. 3.

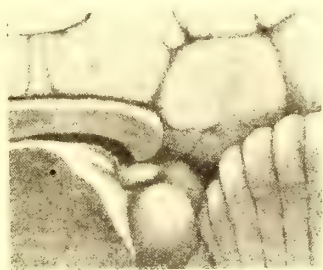



FIG. 4.

tra i corpi quadrigemini anteriori. La base è delimitata indietro da un solco ben manifesto che continuandosi lateralmente delimita in avanti i tubercoli quadrigemini anteriori. Sui lati, la base passa gradatamente sulle estremità posteriori dei trigoni delle habenule; in avanti, essa si continua da un lato e dall'altro con le *taeniae thalami* e lungo la linea mediana con la commessura superiore, dalla quale si distingue per la presenza di un superficialissimo solco che decorre trasversalmente.

Le superfici laterali del corpo pineale sono appena convesse. Più accentuata è la convessità delle superfici antero-superiore e postero-inferiore, come meglio dimostra l'osservazione laterale del corpo pineale (Fig. 4ª).

Le *taeniae* nel portarsi indietro hanno un decorso press'a poco parallelo; ne consegue che là dove prendono rapporto con la commessura superiore si trovano ad un millimetro circa distanti l'una dall'altra e formano con la commessura due angoli retti.

Una speciale considerazione meritano le aree dei trigoni, specie per quanto si riferisce alla loro sede. Esse si distinguono bene in forma di aree convesse, nella superficie dorsale

dei talami ottici, delimitate lateralmente dal cosiddetto solco dell'habenula, medialmente dalle strie midollari e posteriormente dal solco sotto-pineale di alcuni autori.

Se si porta l' attenzione sulla parte libera della superficie mediale dei talami, si potrà facilmente osservare che essa è pianeggiante e le aree dei trigoni solo in lievissimo grado vi si rendono apprezzabili. Ci troviamo dunque di fronte alle stesse caratteristiche morfologiche riscontrate nel macaco.

Se ne può concludere che tanto nel macaco quanto nel cercopiteco, le aree dei trigoni, a differenza di quanto si rinviene generalmente in altri mammiferi, si trovano in gran parte lateralmente al punto d'impianto del peduncolo pineale, e sporgono di più in alto, sulla superficie dorsale del talamo ottico, anzichè sulla superficie mediale di esso.

In una sezione sagittale dell'encefalo praticata in prossimità della linea mediana (Fig. 4ª), si può osservare che il corpo pineale ha il maggior asse disposto quasi orizzontalmente: una delle sue superfici, la superiore, trovasi inferiormente al cercine del corpo calloso, dal quale rimane a breve distanza, l'opposta od inferiore si adagia sulla lamina quadrigenima. Entrambe sono convesse, in guisa che il maggior diametro antero-posteriore (che nel caso del cercopiteco converrebbe chiamar meglio supero-inferiore) corrisponde a metà circa della lunghezza del corpo pineale. L'estremità posteriore o distale di quest'organo trovasi lungo la verticale che decorre tangenzialmente alla superficie posteriore del cercine. Il corpo pineale del cercopiteco è quindi sotto-calloso. La superficie superiore del corpo pineale e quelle laterali sono regolarmente convesse; in quella inferiore è appena accennata una rilevatezza lineare mediana corrispondente al solco sagittale della lamina quadrigemina.

Del colorito e della consistenza del corpo pineale del cercopiteco non posso fornire notizia alcuna perchè non ho potuto osservare quest' organo allo stato fresco, ma conservato da diversi mesi in soluzione acquosa di formalina.

Osservazioni microscopiche. — Per lo stato di conservazione in cui mi pervenne la regione pineale, ho dovuto limitare le osservazioni microscopiche all' esame di sezioni sagittali colorate con ematossilina-eosina.

L' area corrispondente alla commessura superiore si presenta in esse molto sviluppata, come anche notevolmente spesso si presenta quel tratto di lamella posteriore del ***pulvinar pineale*** che è rimasto in rapporto con l' area della commessura superiore.

La lamella costituita dalla commessura posteriore e dal tratto intermedio è ripiegata su se stessa press'a poco come nel macaco. In questo si ha come una **U**, le cui branche in alto tendono ad allontanarsi l' una dall' altra, nel cercopiteco le due branche della **U**, descrivono una lieve curca a concavità posteriore conservando decorso quasi parallelo.

La superficie ventrale della commessura posteriore e quella che segue del tratto intermedio sono rivestite da cellule ependimali molto sviluppate in altezza. Nel cercopiteco è ben evidente il recesso pineale, mentre del ventricolo esiste appena un accenno.

Alla periferia del corpo pineale si osserva un sottile strato di tessuto connettivo.

Esso si continua nello spessore dell'organo in forma di setti irregolarissimi in quanto al decorso e di spessore vario. La maggior parte dei setti sono orientati secondo l' asse maggiore del corpo pineale e delimitano delle aree di forma ed estensione svariate, le quali ricordano moltissimo, specialmente se osservate con deboli ingrandimenti, l'aspetto del lobo ghiandolare dell' ipofisi. In esse si distinguono numerose cellule, le quali non hanno una disposizione netta in forma di cordoni o di tubi, bensì formano degli ammassi cellulari nei quali prevalgono le cellule basofile. Sono molto rare le cellule acidofile. Qua e là inoltre

si notano delle cellule pigmentarie e dei granuli amorfi, di color giallo-bruno. I vasi sanguigni, specie allo stato di capillari, si riscontrano numerosi.

Da queste osservazioni sul corpo pineale del macaco e del cercopiteco risulta prima di tutto che anche in specie appartenenti ad un dato gruppo di scimmie e ad una stessa famiglia (*cercopithecidae*) quest'organo può presentare rapporti e caratteri morfologici diversi. Notevole inoltre è il fatto che nelle diverse specie di primati da me esaminate, al pari che nell'uomo, i trigoni delle habenule hanno una sede che differisce da quanto ho potuto osservare in altri mammiferi. In questi le aree dei trigoni risaltano principalmente sulla superficie mediale dei talami ottici e sporgono quindi nel III ventricolo, nei primati invece sono meglio evidenti nella superficie superiore dei talami e sono sporgenti in alto, verso la tela coroidea.

Nel macaco, il corpo pineale presenta un gran numero di fibre nervose che si distribuiscono ai $^3/_4$ inferiori dell'organo, formando in una determinata area un folto plesso quale non mi è stato dato di osservare in altri mammiferi.

Nel cercopiteco è ben evidente la struttura ghiandolare del corpo pineale.

Istituto Anatomico della R. Università di Catania.

Sulla convergenza uniforme delle successioni di funzioni analitiche

Nota di CARLO SEVERINI (*)

I Sigg. *Carathéodory* e *Landau* hanno in collaborazione (**) pubblicato nuove ricerche intorno alla convergenza delle successioni di funzioni analitiche, completando e generalizzando ricerche precedenti, di cui, tra altri, anch' io mi ero occupato.

La lettura dell' interessante Nota mi ha suggerito alcune considerazioni, che brevemente mi propongo di esporre.

1. Conviene che riportiamo i nuovi risultati ottenuti dai Sigg. *Carathéodory* e *Landau*. Anzitutto abbiamo il seguente:

Teorema I: (***) *Le funzioni analitiche*

$$f_n(x) \qquad (n = 1, 2, ..., \infty) \tag{1}$$

siano per $|x| \leq 1$ *regolari; non assumano mai due valori complessi distinti* a *e* b *ed in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio* (0, 1) (****), *tendano, al crescere di* n, *ad un limite determinato e finito. Esiste allora per ogni* $|x| < 1$ *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x),$$

ed f (x) *è per* $|x| < 1$ *una funzione analitica, regolare. Di più le* (1) *tendono uniformemente ad* f (x) *nei punti di* $(0, \theta)$, *ove* θ *è una quantità fissa qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $0 < \theta < 1$ (*****).

(*) Comunicata all'Accademia nell' adunanza del 9 Marzo 1912.

(**) *Beiträge zur Konvergenz von Funktionenfolgen;* Sitzungsberichte der Königlich Preussichen Akademie der Wissenschaften Bd. XXVI (1911). Nel seguito questa nota verrà brevemente indicata scrivendo C. L.

(***) C. L. § 4.

(****) Adotteremo in generale la notazione (x_0, r) per indicare il cerchio di centro x_0 e raggio r.

(*****) Fino dal 1903 il *Vitali* (cfr. la Nota: *Sopra le serie di funzioni analitiche* negli Annali di matematica pura ed applicata, cap. IV, § 3) aveva dato il teorema che « *se*

$$u_1, u_2, \ldots\ldots, u_n, \ldots\ldots$$

è una successione di funzioni analitiche finite e monodrome, convergente in ogni punto di un campo semplicemente connesso C, *e se inoltre le funzioni suddette non assumono mai i valori* 0 *ed* 1, *la successione converge verso una funzione analitica finita e monodroma in* C ». Più tardi il Sig. MONTEL [*Sur les points irréguliers des séries convergentes de fonctions analytiques;* Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Paris, T. CXXXXV (1907) pp. 911-912 — *Leçons sur les séries de polynomes à une*

Considerando invece di due quantità fisse a e b due quantità a_n e b_n dipendenti dall' indice n (*) si ha inoltre il

Teorema II. (**) *Le funzioni analitiche*

$$f_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{2}$$

siano per $|x| \leq 1$ *regolari; non assumano mai due valori complessi* a_n, b_n, *soggetti alle condizioni*

$$|a_n| < \gamma, \quad |b_n| < \gamma, \quad |a_n - b_n| > \frac{1}{\gamma},$$

ove γ *è una costante positiva, finita, non nulla, ed in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio* (o, 1), *tendano, al crescere di* n, *ad un limite determinato e finito. Esiste allora per ogni* $|x| < 1$ *il:*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x),$$

ed f(x) *è per* $|x| < 1$ *regolare. Di più la* (2) *tende in egual grado ad* f(x) *nei punti di* (o, θ), *ove* θ *è una quantità fissa, qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $0 < \theta < 1$.

2. — Risultati più generali, nei quali non si esclude che le funzioni $f_n(x)$ possano anche assumere i due valori ad esse associati, dipendenti o no da n, seguono dalle ricerche che gli Autori espongono nei successivi §§ della loro Nota. A tali ricerche accennerò nel seguente §; qui riporto intanto i seguenti risultati, a cui io sono in quest'ordine d' idee pervenuto (***).

---

variable complexe; Paris, Gauthier-Villars (1910), pp. 124-125] ed io [*Sulle successioni infinite di funzioni analitiche;* Atti del IV Congresso internazionale dei Matematici, Vol. II, Sez. I, p. 188] arrivammo allo stesso risultato, aggiungendo in più la convergenza uniforme della successione in ogni area interna all' area data.

Riguardo alla dimostrazione del Vitali i Sigg. *Carathéodory* e *Landau* osservano (C. L. § 4) che essa presenta una lacuna, soggiungendo che non vedono la possibilità di colmarla senza l' ipotesi che esista almeno un punto x_0 in cui il $\lim_{n=\infty} u_n(x_0)$ sia diverso da o e da 1. Riguardo alle dimostrazioni date dal *Montel* e da me, in cui si fa uso del teorema di *Osgood*, secondo il quale dalla convergenza in un' area della successione di funzioni segue che esiste un'area parziale ove la convergenza è uniforme, essi obbiettano che nell' area parziale in discorso può il limite della successione essere costantemente eguale a o, ovvero ad 1, e non esistere quindi, come viene da noi asserito, un punto x_1 ove è diverso da ciascuno di questi due valori. Ora io desidero qui osservare che la nostra asserzione equivale ad ammettere che vi sia almeno un punto x_0, interno all'area data, in cui detto limite è diverso da o e da 1: ciò si rileva dallo stesso nostro ragionamento, che in tal caso è pienamente applicabile. La dimostrazione potrebbe venire completata, pel caso che non esista un punto x_0 così fatto, mediante un artifizio dovuto al Sig. Bernays (C. L. p. 597), il quale condurrebbe a ragionare sopra funzioni che non assumono mai valori interi, e non lasciano perciò adito all'obbiezione dianzi detta; ma oramai non è più il caso, avendosi il teorema I, di dilungarsi su questo punto.

(*) Cfr. *Vitali,* l. c. cap. IV, § 6 — *Severini,* l. c. § 6.

(**) C. L. § 5.

(***) L. c. §§ 8, 9.

Teorema III. *Si associno ad un punto* x_0 *del piano della variabile complessa* x *le quantità:*

$$f_n^{(\nu)}(x_0) \qquad \begin{pmatrix} \nu = 0, 1, \dots, \infty \\ n = 1, 2, \dots, \infty \end{pmatrix}, \tag{3}$$

scelte in modo da avere:

$$\overline{\lim_{\nu=\infty}} \sqrt[\nu]{\left| \frac{1}{\nu!} f_n^{(\nu)}(x_0) \right|} \leqq \frac{1}{r} \qquad (n = 1, 2, \dots, \infty),$$

ove r *indica una costante positiva, non nulla; e s' indichi con* K *un'area qualsivoglia connessa, contenente il punto* x_0, *entro la quale ciascuna delle serie:*

$$P_n(x, x_0) = \sum_{0}^{\infty}{}_{\nu} \frac{1}{\nu!} f_n^{(\nu)}(x_0)(x-x_0)^{\nu} \qquad (n = 1, 2, \dots, \infty)$$

possa essere continuata analiticamente, e dia luogo ad un ramo di funzione analitica, uniforme $f_n K(x)$.

Affinchè in ogni area K' *interna a* K *la successione:*

$$f_n K(x) \qquad (n = 1, 2, \dots, \infty) \tag{4}$$

converga in egual grado ad una funzione analitica regolare, è necessario e sufficiente:

a) *che per ogni* ν *fisso, le quantità* (3) *tendano,* al crescere di n, ad un limite determinato e finito;

b) *che, almeno a partire da un certo valore dell' indice* n *in poi, gl'insiemi* G_a, G_b *dei punti interni a* K, *ove qualcuna delle* (4) *assume rispettivamente due valori complessi* a, b *distinti fra loro e diversi da* $\lim_{n=\infty} f_n^{(0)}(x_0)$ *siano riducibili e non abbiano come punto limite il punto* x_0.

Teorema IV: *Nelle ipotesi del precedente teorema, affinchè in ogni area* K' *interna a* K *la successione* (4) *converga in egual grado ad una funzione analitica regolare, è necessario e sufficiente:*

a) *che per ogni* ν *fisso le quantità* (3) *tendano, al crescere di* n, *ad un limite determinato e finito;*

b) *che, almeno a partire da un certo valore dell' indice* n *in poi, gl' insiemi* H_a, H_b, *dei punti interni a* K, *ove le* (4) *rispettivamente assumono due valori complessi* a_n, b_n, *tendenti, al crescere di* n, *a limiti determinati e finiti* a *e* b, *fra loro distinti e diversi da* $\lim_{n=\infty} f^{(0)}(x_0)$, *siano riducibili e non abbiano come punto limite il punto* x_0.

OSSERVAZIONE 1ª. Se in particolare il campo K è tale che sul suo contorno non cadano punti singolari per le (4), la condizione che gl' insiemi, di cui si parla nei due precedenti teoremi, siano riducibili, deve sostituirsi coll' altra che abbiano insiemi derivati finiti.

OSSERVAZIONE 2ª. Le condizioni dei due precedenti teoremi, riferendosi a due quantità complesse, dipendenti o no da n, che possono, nel modo sopra detto, venire fissate a priori, si presentano, come condizioni necessarie per lo scopo voluto, sotto forma più vantaggiosa che quelle implicitamente contenute nei teoremi I e II, le quali contemplano invece l' esistenza di due numeri complessi colle dette proprietà.

3. — In questo e nel seguente paragrafo, parlando di numero complesso e di limite di una successione di numeri complessi, introdurremo come numero e come limite anche il simbolo ∞ (*). Dare dunque una successione di numeri complessi:

$$y_n \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{5}$$

vorrà dire assegnare una successione, di cui ogni termine è un numero finito ovvero il simbolo ∞; analogamente dire che $\lim_{n=\infty} y_n = \eta$ significherà, se η è finito, che per ogni δ positivo, comunque scelto, da un certo valore n_0 (δ) dell' indice n in poi, risulta:

$$| y_n - \eta | \leqq \delta ;$$

mentre, se $\eta = \infty$, che per ogni $n \geqq n_0$ (δ) si ha $y_n = \infty$ ovvero, nel caso che y_n sia finito:

$$| y_n | > \delta .$$

Ancora, essendo $\Phi(x)$ una funzione meromorfa per $| x | \leqq r$, ove $r > o$, racchiusi i suoi poli:

$$x_i \qquad (i = 1, 2, \ldots, \rho)$$

in altrettanti cerchi:

$$(x_i, \rho_i) \qquad (i = 1, 2, \ldots, \rho)$$

in modo che in ogni punto, distinto dal centro, interno o appartenente al contorno di uno qualsivoglia di questi cerchi, la $\Phi(x)$ sia regolare e diversa da zero, diremo che una successione di funzioni ad un valore:

$$F_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{6}$$

converge per $| x | \leqq r$ uniformemente a $\Phi(x)$, se per ogni $| x | \leqq r$ si ha:

$$\lim_{n=\infty} F_n(x) = \Phi(x) ,$$

(*) C. L., § 6.

e di più nella parte di (o, r) esterna ai cerchi (x_i, ρ_i) la (6) converge uniformemente nel senso ordinario a $\Phi(x)$, mentre nei cerchi (x_i, ρ_i) converge uniformemente nel senso ordinario ad $\frac{1}{\Phi(x)}$ la successione:

$$\frac{1}{F_n(x)} \qquad (n = 1, 2 \ldots, \infty) \text{ (*)}.$$

Ciò posto si ha il seguente

Teorema V (**). *Siano le funzioni analitiche:*

$$f_n(x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{7}$$

per $|x| < 1$ *meromorfe. Esistano tre differenti costanti complesse* a, b, c (***) *e tre numeri interi positivi* k, l, m (****), *tali che sia:*

$$\frac{1}{k} + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} < 1,$$

e che per $o < |x| < 1$ *l'ordine* (*****) *di ogni zero di* $f_n(x) - a$ (*rispettivamente di* $\frac{1}{f_n(x)}$ *se* $a = \infty$) *sia divisibile* (******) *per* k; *ed il medesimo si verifichi se* a *e* k *rispettivamente con* b *ed* l, *ovvero con* c *ed* m, *vengono rimpiazzati. Inoltre in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio* (o,1), *esista il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x),$$

e questo limite sia, almeno in un punto, finito.

Esiste allora per ogni $|x| < 1$ *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x),$$

ed f(x) *è per* $|x| < 1$ *una funzione meromorfa. Di più la* (7) *converge uniformemente ad* f(x) *nei punti di* (o, θ), *ove* θ *è una quantità fissa, qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $o < \theta < 1$.

(*) Si dimostra che se la convergenza uniforme della (6) ha luogo per un certo sistema di cerchi (x_i, ρ_i), essa ha del pari luogo per ogni altro sistema di cerchi (x_i, ρ'_i).

(**) C. L. § 6.

(***) Uno dei numeri a, b, c può essere ∞.

(****) Ognuno dei numeri k, l, m può essere ∞. Dire che è $k = \infty$ significa, ad es. per a finito, che la funzione $f_n(x) - a$ è identica a o ovvero non si annulla per $o < |x| < 1$.

(*****) Se la funzione è identica a o il suo ordine (∞) s'intende, per ogni x e per ogni k, divisibile per k.

(******) È quanto dire che $(f_n(x) - a)^{\frac{1}{k}}$, rispettivamente $\left(\frac{1}{f_n(x)}\right)^{\frac{1}{k}}$, è nell'intorno di ogni zero, nel campo $o < |x| < 1$, uniforme.

Il teorema precedente può essere generalizzato considerando, come nei teoremi II e IV, quantità complesse dipendenti dall' indice n. Si arriva così al

Teorema VI: (*) *Siano le funzioni analitiche:*

$$f_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{8}$$

per $|x| < 1$ *meromorfe; e siano* k, l, m *tre numeri, positivi (ciascuno dei quali può essere* ∞ *) tali che si abbia:*

$$\frac{1}{k} + \frac{1}{l} + \frac{1}{m} < 1.$$

Ad ogni funzione (8) *siano inoltre associate tre differenti costanti complesse* a_n, b_n, c_n *colle seguenti condizioni:*

a) *per nessuna successione parziale* n_ν, *per la quale esistono:*

$$\lim_{\nu=\infty} a_{n_\nu} = \alpha, \quad \lim_{\nu=\infty} b_{n_\nu} = \beta, \quad \lim_{\nu=\infty} c_{n_\nu} = \gamma$$

due qualunque delle tre quantità α, β, γ *risultino eguali;*

b) *per* $0 < |x| < 1$ *l'ordine di ogni zero di* $f_n(x) - a_n$ (*rispettivamente di* $\frac{1}{f_n(x)}$ *se* $a_n = \infty$) *sia divisibile per* k; *ed il medesimo si verifichi se* a_n *e* k *con* b_n *ed* l, *ovvero con* c_n *ed* m, *vengono rimpiazzati.*

Inoltre esista in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio (o, 1), *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x),$$

e questo limite sia, almeno in un punto, finito.

Esiste allora per ogni $|x| < 1$ *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x),$$

ed f(x) *è per* $|x| < 1$ *una funzione meromorfa. Di più la* (8) *tende uniformemente ad* f(x) *nei punti di* (o, θ), *ove* θ *è una quantità fissa, qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $0 < \theta < 1$.

4. — Il metodo col quale gli Autori arrivano ai due precedenti teoremi si fonda essenzialmente sopra i seguenti risultati, le cui condizioni risultano, come essi mostrano, soddisfatte nelle ipotesi dei detti teoremi.

A. (**) *Siano:*

$$F_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty) \tag{9}$$

per $|x| < 1$ *funzioni ad un valore* (***): *non occorre che siano analitiche.*

(*) C. L., § 7.

(**) Cfr. MONTEL: *Leçons sur les séries etc.*, l. c. pp. 21-22 — C. L. § 6.

(***) Qui, come si è detto, viene introdotto quale valore anche il simbolo ∞.

Se da ogni successione parziale infinita della (9) *si può estrarre una nuova successione parziale convergente per* $|x| < 1$ *ad una funzione meromorfa, la successione* (9) *converge per* $|x| < 1$ *ad una funzione meromorfa* (*), *ovvero l'insieme dei punti di convergenza della* (9), *nel cerchio* (o, 1), *non ha nessun punto limite interno a questo cerchio.*

B. (**) *Le funzioni* (9) *siano per* $|x| < 1$ *ad un valore, e si possa da ogni successione parziale infinita della* (9) *estrarre una nuova successione parziale, la quale per* $|x| < 1$ *converga ad una funzione meromorfa, ed uniformemente nei punti di* (o, θ), *ove* θ *è una quantità fissa qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $o < \theta < 1$. *Se la successione* (9) *converge per* $|x| < 1$, *essa converge uniformemente per* $|x| \leqq \theta$.

Riprendendo dopo ciò il teorema VI è chiaro, ferma restando l' ipotesi che in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio $(o, 1)$, esista il

$$\lim_{n=\infty} f_n(x),$$

e che questo limite sia, almeno in un punto, finito, che alla medesima conclusione si può giungere tutte le volte che è possibile da ogni successione parziale infinita della (8) estrarre una nuova successione parziale, soddisfacente alle condizioni di quel teorema. Ciò ha luogo, come subito si vede, ammettendo che ciascuno dei numeri interi positivi k, l, m possa variare con n, mantenendosi, quando non è ∞, inferiore ad un limite fisso, finito. Si ha così il

Teorema VII. *Le funzioni analitiche:*

$$(10) \qquad f_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

siano per $|x| < 1$ *meromorfe. A ciascuna di esse si possano associare tre numeri* k_n, l_n, m_n, *ognuno dei quali sia intero positivo inferiore ad un limite finito assegnabile, ovvero* ∞, *in modo che si abbia:*

$$\frac{1}{k_n} + \frac{1}{l_n} + \frac{1}{m_n} < 1 \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty),$$

e tre differenti costanti complesse a_n, b_n, c_n *colle seguenti condizioni:*

a) *per nessuna successione parziale* n_ν *per la quale esistono:*

$$\lim_{\nu=\infty} a_{n_\nu} = \alpha, \quad \lim_{\nu=\infty} b_{n_\nu} = \beta, \quad \lim_{\nu=\infty} c_{n_\nu} = \gamma$$

due qualunque delle tre quantità α, β, γ *risultino eguali*;

b) *per* $o < |x| < 1$ *l' ordine di ogni zero di* $f_n(x) - a_n$ (*rispettivamente di*

(*) In un polo della funzione limite ciò significa, come sopra è detto, che il limite della successione è ∞.
(**) C. L. § 6.

$\frac{1}{f_n(x)}$ *se* $a_n = \infty$) *sia divisibile per* k_n; *ed il medesimo si verifichi se* a_n *e* k_n *vengono rimpiazzati con* b_n *ed* l_n, *ovvero con* c_n *ed* m_n.

Esista inoltre in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio (o, 1), *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x),$$

e questo limite, in un punto almeno, sia anche finito.

Esiste allora per ogni $|x| < 1$ *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x)$$

ed f (x) *è per* $|x| < 1$ *una funzione meromorfa. Di più la* (10) *converge uniformemente ad* f (x) *nei punti di* (o, θ), *ove* θ *è una quantità fissa, qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $o < \theta < 1$.

5. — Le ipotesi del teorema VII, che, come abbiamo visto, è una generalizzazione del teorema VI (e del V) comprendono per

$$c_n = \infty \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

quelle del teorema II e quindi quelle del teorema I.

D' altra parte, se si sa che una successione di funzioni analitiche:

$$(11) \qquad f_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

regolari per $|x| \leqq 1$ converge per $|x| < 1$, nel senso del precedente §, ad una funzione meromorfa $f(x)$, ed uniformemente nei punti di (o, θ), ove θ è una costante fissa, qualsivoglia, che soddisfa alla condizione $o < \theta < 1$, si può senz'altro asserire che la $f(x)$ è per $|x| < 1$ regolare. Per ogni valore fissato θ' di θ si può infatti trovarne un altro maggiore θ'', tale che sulla circonferenza (o, θ'') non cadano poli di $f(x)$: la (11) converge allora uniformemente, nel senso ordinario, su tale circonferenza, e quindi in tutto il cerchio (o, θ'), ciò che prova quanto abbiamo dianzi asserito.

Dal teorema VII si raccoglie per le successioni di funzioni analitiche, regolari il seguente

Teorema VIII. *Le funzioni analitiche*

$$(12) \qquad f_n(x) \qquad (n = 1, 2, \ldots, \infty)$$

siano per $|x| \leqq 1$ *regolari. A ciascuna di esse si possano associare due numeri* k_n, l_n, *ognuno dei quali sia intero positivo inferiore ad un limite finito assegnabile, ovvero* ∞, *tali che si abbia:*

$$\frac{1}{k_n} + \frac{1}{l_n} < 1 \qquad (n = 1, 2 \ldots, \infty),$$

e due differenti quantità complesse a_n, b_n, *minori in modulo di una costante positiva finita, colle seguenti condizioni:*

a) *per nessuna successione parziale* n_ν, *per la quale esistono:*

$$\lim_{\nu=\infty} a_{n_\nu} = \alpha, \qquad \lim_{\nu=\infty} b_{n_\nu} = \beta$$

risulti $\alpha = \beta$;

b) *per* $o < |x| < 1$ *l'ordine di ogni zero di* $f_n(x) - a_n$ *e di* $f_n(x) - b_n$ *sia divisibile rispettivamente per* k_n *ed* l_n.

Esista inoltre in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio (o, 1), *il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x).$$

e questo limite sia, almeno in un punto, finito.

Esiste allora, per ogni $|x| < 1$, *determinato e finito, il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x) = f(x),$$

ed f (x) *è per* $|x| < 1$ *una funzione regolare. Di più la* (12) *tende uniformemente ad* f (x) *nei punti di* (o, θ), *ove* θ *è una quantità fissa, qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $o < \theta < 1$.

6. — Il teorema VIII può essere generalizzato in modo da non escludere che le funzioni $f_n(x) - a_n$, $f_n(x) - b_n$ possano ammettere degli zeri, il cui ordine non sia divisibile rispettivamente per k_n ed l_n.

Merita in modo speciale di essere enunciato il seguente teorema IX, che subito si dimostra con ragionamento analogo a quello svolto nei §§ 5, 6, 8 della mia Nota citata in principio:

Teorema IX. *Le funzioni analitiche*

$$f_n(x) \qquad (n = 1, 2, \dots, \infty) \tag{13}$$

siano per $|x| \leq 1$ *regolari. A ciascuna di esse si possano associare due numeri* k_n, l_n, *ognuno dei quali sia intero positivo inferiore ad limite finito assegnabile, ovvero* ∞, *tali che si abbia:*

$$\frac{1}{k_n} + \frac{1}{l_n} < 1 \qquad (n = 1, 2, \dots, \infty),$$

e due differenti quantità complesse a_n, b_n, *minori in modulo di una costante positiva finita, colle seguenti condizioni:*

a) *per nessuna successione parziale* n_ν, *per la quale esistono:*

$$\lim_{\nu=\infty} a_{n_\nu} = \alpha, \qquad \lim_{\nu=\infty} b_{n_\nu} = \beta$$

risulti $\alpha = \beta$;

b) *per* $0 < |x| < 1$ *l'ordine di ogni zero di* $f_n(x) - a_n$ *e di* $f_n(x) - b_n$ *sia divisibile rispettivamente per* k_n *ed* l_n, *fatta al più eccezione per gli zeri appartenenti ad un insieme riducibile* G.

Esista inoltre in infiniti punti, aventi almeno un punto limite interno al cerchio (0, 1) *e non appartenente all'insieme derivato* G', *determinato e finito il*

$$\lim_{n=\infty} f_n(x).$$

Esiste allora per ogni $|x| < 1$ *il*

$$\lim f_n(x) = f(x),$$

ed f(x) *è per* $|x| < 1$ *una funzione regolare. Di più la* (13) *tende uniformemente ad* f(x) *nei punti di* $(0, \theta)$, *ove* θ *è una quantità fissa qualsivoglia, che soddisfa alla condizione* $0 < \theta < 1$.

Catania, Gennaio 1912.

S. SCALIA

La fauna del Trias superiore del gruppo di M.te Judica

PARTE II.

(con tre tavole)

Lamellibranchiata (*continuaz.*)

Gen. PSEUDOMONOTIS BAYR.

1. **Pseudomonotis** sp. aff. **hinnitidea** BITTN.

Tav. I (IV), fig. 43.

1898. *Pseudomonotis hinnitidea* BITTNER — *Beiträge zur Palaeontologie insbesondere der triadischen Ablagerungen centralasiatischer Hochgebirge,* Jahrb. d. k. k. geolog. Reichs. Bd. XLVIII, pag. 716, Tav. XV, fig. 8-10.

1901. „ „ BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes,* pag. 87, Tav. IX, fig. 47-56.

Ho confrontato con questa specie un frammento di una valva sinistra di piccole dimensioni, che per la sua forma generale, per la sua leggiera convessità e per i caratteri ornamentali si avvicina molto alla *P. hinnitidea* BITTNER, dell'Asia centrale e della Selva Baconica.

Sul nostro frammento, molto incompleto, non si scorgono i caratteri della regione apicale e delle orecchiette. La superficie è ornata da costole radiali di primo ordine, piuttosto strette, separate da larghi spazi intercostali, leggermente concavi, sul cui terzo anteriore decorre generalmente una lieve costolina di second'ordine. Solo verso la regione posteriore della conchiglia qualche spazio intercostale presenta due costoline secondarie.

L'unico frammento fin'ora posseduto appartiene ad un esemplare giovane, e dato il suo stato di conservazione non permette altri confronti ed una più sicura determinazione specifica.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Pseudomonotis** (**Eumicrotis**) **gammaniurensis** n. f.

Tav. I (IV), fig. 37.

Ho distinto con questo nome una piccola valva sinistra, alta 9 mm. larga 9 mm., spessa 2, 5 mm., molto sottile, suborbicolare, auriculata, inequilaterale, piuttosto convessa. Margine cardinale diritto, lungo quasi quanto la larghezza totale della conchiglia; margine

infero-posteriore arrotondato; margine anteriore leggermente sinuoso al disotto dell' orecchietta anteriore, che è più grande dell' orecchietta posteriore. L'apice è robusto e ricurvo, poco elevato oltre il margine cardinale.

La superficie è ornata da fine costole radiali di prim'ordine, irregolarmente alternanti con altre più lievi e più sottili di second' ordine. Numerose strie e linee concentriche di accrescimento intersecano le costole radiali, che al loro incontro si presentano leggermente nodulose.

Questa forma, per le dimensioni, per la sua convessità e per la forma generale della conchiglia è molto vicina alla *P. (Eumicrotis) spitzbergensis* Böhm, (1) dalla quale tuttavia differisce per l' andamento ed il numero delle costoline radiali, che nella specie dello Spitzbergen sono molto più numerose e serrate.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Pseudomonotis multiformis** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 42.

1899. *Pseudomonotis multiformis* Bittner — *Versteinerungen aus den Triasblagerungen des Süd-Ussuri-Gebietes in der Ostsibirischen Küstenprovinz* — Mémoires du Comité Géologique de St. Pétersbourg, pag. 10, Tav. II, fig. 15 22.

Un frammento di valva sinistra, ben riconoscibile per la sua caratteristica ornamentazione, risultante da costole radiali di 1°, 2°, 3° e 4° ordine, disposte secondo la formola: 143424341. Delle finissime linee concentriche intersecano le costole radiali.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Pseudomonotis** sp. ind. aff. **multiformis** Bittn. (2)

Tav. I (IV), fig. 41.

Un frammento di piccola valva destra rotta verso l' apice, caratterizzata da numerose costoline radiali di prim' ordine, alternanti verso il mezzo con costoline più sottili di second' ordine; tra queste e le prime si notano in ogni spazio intercostale secondario 1-2 costoline di terz' ordine; cosicchè nel mezzo dalla conchiglia le costole radiali sono disposte secondo le formole 13231—132331—133231—1332331. Verso la parte anteriore mancano le costoline di second' ordine e le costole sono disposte secondo le formole 133331—13331—1331. Delle finissime linee e dei cercini concentrici intersecano le costole radiali,

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

---

(1) Böhm J. — *Ueber die obertriadischen Fauna der Bäreninsel.* Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bandet 37, N. 3, pag. 27, Tav. 2, fig. 10-13.

(2) Bittner — *Versteinerungen aus den Triasblagerungen des Sud-Ussuri-Gebietes in der Ostsibirischen Küstenprovinz,* pag. 10, Tav. II, fig. 11-12.

Gen. GERVILLIA BRUG.

1. **Gervillia (Angustella) angusta** MUENST.

Tav. I (IV), fig. 1-8.

1838. *Gervillia angusta* MUENSTER in GOLDFUSS. — *Petrefacta Germaniae,* II, p. 122, Tav. 115, fig. 6.
1841. „ „ MUENSTER — *Beiträge zur Petrefaktenkunde,* IV, pag. 79, Tav. VII, fig. 23.
1889. „ „ WÖHRMANN — *Die Fauna der sogenannten Cardita-und Raibler-Schichten*, pag. 208, Tav. VII, fig. 19.
1895. „ „ BITTNER — *Lamellibranchiaten von S.t Cassian* p. 85, Tav. IX, fig. 7 - 10, 12, 16, 18.
1901. „ „ BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes* pag. 32, Tav. IV, fig. 18.
1909. „ „ WILCKENS — *Paläont. Untersch. triad. Faunen von Predazzo,* pag. 123, Tav. VII, fig. 7, 8.

Di questa distinta specie ho trovato parecchie valve destre e sinistre di diverse dimensioni nei calcari oolitici di Gammaniura. La conchiglia è fortemente inequilaterale, stretta, rigonfia, molto allungata all' indietro a forma di sciabola. Margine cardinale lungo, diritto; margine anteriore leggermente curvato, ovvero quasi diritto; margine inferiore leggermente curvato come il taglio di una sciabola e subparallelo al margine superiore; margine posteriore bruscamente ricurvo.

Apici piccoli, ricurvi, molto anteriori o terminali. Orecchietta anteriore piccola, arrotondata, con un intaglio per il passaggio del bisso; orecchietta posteriore subtriangolare, stretta, lunga fino a un terzo o più della lunghezza totale della conchiglia e terminante all' indietro in un angolo ottuso.

Sulla superficie delle conchiglie, ricoperte da tenaci incrostazioni, non si possono scorgere le linee di accrescimento; però in alcuni esemplari si nota una depressione più o meno marcata, che partendo dalla prossimità degli apici si prolunga verso il margine inferiore: talvolta questa depressione segue il margine inferiore per un buon tratto della lunghezza della conchiglia, svanendo leggermente all' indietro.

L' esemplare rappresentato dalla fig. 1, per le sue dimensioni e per il margine anteriore diritto e tagliente, si avvicina alla var. *major* BITTN. di Misurina e della Seelandalp.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Gervillia (Angustella) angusta** MUENST., nov. var. **incurva**.

Tav. I (IV), fig. 9.

Una valva sinistra di piccole dimensioni: lunga 8 mm. alta 3 mm.

Conchiglia molto inequilaterale, rigonfia, allungata e rapidamente ristretta all' indietro, con l' estremità posteriore appuntita e rivolta in alto verso il prolungamento del margine cardinale, ciò che dà a questa forma il suo aspetto caratteristico. Margine cardinale lungo

quanto un terzo della lunghezza totale della conchiglia, margine infero-anteriore arrotondato; margine inferiore leggermente incurvato all' indietro e in alto verso il prolungamento del margine cardinale.

L' unico esemplare fin' ora trovato è rotto verso la regione apicale per cui non si conoscono i caratteri degli apici e dell' orecchietta anteriore. Orecchietta posteriore stretta, lunga poco più di un terzo della lunghezza totale della conchiglia, dal cui corpo è distinta mediante un solco abbastanza pronunziato.

Sulla superficie incrostata non si scorgono tracce di linee di accrescimento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PERNA BRUG.

1. **Perna carinata** n. f.

Tav. I (IV), fig. 11.

Una valva sinistra di piccole dimensioni alta 7, 5 mm., larga 6 mm., inequilaterale, subrettangolare, auriculata, depressa, con una forte carena anteriore che si diparte dall' apice e svanisce rapidamente verso il margine infero-anteriore.

Margine cardinale lungo, diritto; margine posteriore leggermente sinuoso, subperpendicolare al margine cardinale e al margine inferiore che è leggermente incurvato; margine anteriore sinuoso. Apice piccolo, ricurvo, terminale. Orecchietta anteriore rudimentale, orecchietta posteriore grande, larga, indistinta dal resto della conchiglia.

Sull' area cardinale, abbastanza larga e fortemente incrostata, non si scorgono chiaramente le fossette verticali del ligamento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. LIMA BRUG.

1. **Lima (Plagiostoma)** aff. **subpunctata** d' ORB.

Tav. I (IV), fig. 13.

1841. *Lima punctata* MUENSTER — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 73, Tav. VI, fig. 29.
1845. „ „ (?) KLIPSTEIN — *Beiträge zur geologischen Kentniss der östlischen Alpen*, pag. 248, Tav. XVI, fig. 6.
1850. „ *subpunctata* d' ORBIGNY — *Prodrome*, I, pag. 200.
1889. „ „ PARONA — *Fauna raibliana di Lombardia*, pag. 81, Tav. IV, fig. 3, 4.
1895. „ „ SALOMON — *Geol. und palaeont. Studien über die Marmolata*, pag. 143, Tav. IV, fig. 9, 15.
1895. „ „ BITTNER—*Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 170, Tav. XXI, fig. 19, 20.
1901. „ ex aff. *subpunctatae* BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-Waldes* pag. 98, Tav. VIII, fig. 19.

Una valva sinistra obliqua, semi ovalare, discretamente rigonfia, con la superficie or-

nata da finissime strie radiali, appena visibili verso il mezzo, più marcate verso i lati anteriore e posteriore. Delle finissime linee di accrescimento, intersecano di tratto in tratto le lievi e larghe costelle interposte tra le strie radiali, le quali si presentano scolpite da una fine punteggiatura, ben visibile con una lente di ingrandimento.

I caratteri delle orecchiette, degli apici e dell' area cardinale non sono ben visibili, dato il cattivo stato di conservazione di questo esemplare, che per la forma generale, per il discreto rigonfiamento e per i caratteri sculturali si avvicina molto alla *L. subpunctata* d' Orb. Tuttavia il nostro esemplare si differenzia dalla forma di San Cassiano per le dimensioni alquanto maggiori e per avere le costelle radiali più larghe e più piane.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Lima (Plagiostoma) Scaramillensis** n. f.

Tav. I (IV), fig. 12.

Ho distinto con questo nome una valva destra sottile, obliquamente ovale, rigonfia, posteriormente subcarenata, col margine cardinale formante un angolo molto ottuso in corrispondenza dell'apice, col margine infero-anteriore semicircolare e il margine posteriore dolcemente curvato verso l'estremità dell' orecchietta. Orecchietta anteriore larga, piana, distinta dal corpo della conchiglia mediante una depressione largamente aperta verso il margine. Orecchietta posteriore depressa, più grande dell' anteriore, separata dal resto della conchiglia mediante una forte escavazione prodotta dal rapido abbassarsi del corpo posteriore della conchiglia.

L' unico esemplare fin' ora trovato, si presenta rotto verso la regione apicale e perciò non si conoscono i caratteri dell' apice, che, data la gonfiezza della conchiglia, pare dovesse essere molto prominente ed acuto.

La superficie della conchiglia è ornata da finissime strie radiali, più fitte e più marcate nelle regioni anteriore e posteriore ; tali strie si osservano anche sulle due orecchiette e sono specialmente ben visibili su quella anteriore. Sull' orecchietta .posteriore si notano anche delle fitte e strette linee di accrescimento che sul resto della conchiglia sono quasi indistinte.

Le strie radiali più o meno serrate, determinano delle costole, larghe e piane verso il mezzo della conchiglia e più strette e superiormente arrotondate nella regione posteriore, e specialmente in quella anteriore, dove le strie radiali sono più serrate, più larghe e più profonde e si presentano scolpite la finissime strie trasversali, molto serrate.

Questa forma si distingue dalle altre affini, per essere assai rigonfia e subcarenata posteriormente, e per la caratteristica scultura della sua superficie.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Lima (Limea) Judicana** n. f.

Tav. I (IV), fig. 14.

Una piccola valva destra in ottimo stato di conservazione.

Conchiglia sottile, obliquamente ovale-arrotondata, discretamente rigonfia, alta 10 mm.,

larga 12 mm., spessa 2,5 mm. Margine cardinale breve, quasi diritto, formante un angolo ottuso in corrispondenza dell' apice; margine infero-anteriore arrotondato; margine infero-posteriore semi-ovalare; margine posteriore diritto. L'apice è robusto, ricurvo, situato circa al terzo anteriore della conchiglia e quasi nel mezzo delle due estremità auriculari.

Le orecchiette sono ben distinte, depresse, quasi uguali; l' anteriore appena più piccola della posteriore.

La superficie della conchiglia è ornata da 20-22 costole radiali, discretamente elevate, ottuse, più strette e più depresse nelle regioni anteriore e posteriore, dove svaniscono poco prima di raggiungere le orecchiette, lasciando due piccole aree, ornate da sottilissime strie di accrescimento che sono ben distinte sulle due orecchiette, e specialmente su quella posteriore, mentre sul corpo della conchiglia sono poco visibili, anche osservando con la lente a luce riflessa.

Osservando in tal modo il fondo dei solchi angolosi che separono le costole radiali, vi si osservano delle finissime costoline secondarie che si dipartono dal margine e svaniscono verso il terzo o verso la metà della conchiglia.

Questa forma presenta delle affinità con la *Lima alternans* Bittn. di San Cassiano (1) e con la *Lima* [non *Myophoria* (?)] sp. nov. ind. Salomon, della Marmolata (2).

La specie di San Cassiano è però alquanto più obliqua e meno arrotondata anteriormente; inoltre le costole che ornano la superficie alternano grandi e piccole e sono assai più acute di quelle della nostra forma, che sono tutte dello stesso ordine. Mancano poi nella *L. alternans* le sottili costoline che occupano fino a una certa altezza il fondo dei solchi intercostali.

La forma della Marmolata, che Salomon aveva riferito dubbiosamente al genere *Myophoria*, pur sospettando la sua appartenenza al genere *Lima*, (come si rileva dalla spiegazione della fig. 48 della Tav. V), differisce dal nostro esemplare per essere meno obliqua, meno arrotondata anteriormente, e per il minor numero delle costole (14-15), che a giudicare dalla figura, pare abbiano gli stessi caratteri di quelle della forma siciliana.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYSIDIOPTERA SALOMON.

1. **Mysidioptera Wöhrmanni** Sal.

Tav. I (IV), fig. 15.

1895. *Mysidioptera Wöhrmanni* Salomon — *Geol. u. palaeont. Studien üb. die Marmolata,* pag. 157, Tav. V. fig. 15.

1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von S. Cassian*, pag. 178, Tav. XVIII, fig. 7-10.

1903. „ „ Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp,* I, pag. 179, Tav. XX, fig. 12, 12*a*.

---

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 175, Tav. XXII, fig. 1, 2.

(2) SALOMON — *Geol. u. palaeontol. studien ü. die Marmolata*), pag. 166, Tav, V, fig. 48.

1908. *Mysidioptera Wöhrmanni* Galdieri — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni,* p. 85, Tav. II, fig. 17.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo del M.te Judica*, pag. 295, Tav. IX, fig. 12.

Una valva destra sottile, inequilaterale, discretamente convessa, alta 19 mm., larga 20 mm., spessa 6 mm. Margine cardinale breve, diritto; margine anteriore un po' concavo presso l'apice, indi convesso; margine infero-posteriore quasi circolare. Apici anteriori, prosogiri. Superficie liscia, percorsa da sottilissime strie concentriche e raggiate.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Mysidioptera laevigata** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 16.

1895. *Mysidioptera ornata* Sal., var. *laevigata* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 186, Tav. XXI, fig. 12.

Una valva destra abbastanza ben conservata, piuttosto depressa, inequilaterale, alta 21 mm., larga 19 mm., spessa 5 mm. Margine cardinale breve, diritto; margine anteriore leggermente sinuoso in corrispondenza del contorno lunulare, indi diritto; margine infero-posteriore leggermente ovale. Apice robusto, appuntito, ricurvo.

La superficie del nostro esemplare, in varî punti ben conservata, mostra solo delle sottili strie concentriche di accrescimento, senza alcuna traccia di scultura radiale. In confronto della *Mys. Wöhrmanni* Sal., questa forma è più depressa ed ha il margine anteriore più lungo e quello infero-anteriore meno arrotondato, quindi la conchiglia è un po' più obliqua.

Questa forma, che Bittner aveva riferito nel testo ad una varietà della *Mys. ornata* Sal., e che nella spiegazione della figura distinse come una specie nuova, si distingue dalla specie del Salomon, con la quale è molto affine, per la mancanza della scultura radiale, che è il carattere specifico più importante della forma della Marmolata.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Mysidioptera ornata** Sal., var. **lombardica** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 17.

1895. *Mysidioptera ornata* Salomon — *Geol. u. palaeont. Studien ü. die Marmolata,* pag. 117, Tav. V, fig. 18-20.
1895. „ „ Sal. var. *lombardica* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 185, Tav. XXI, fig. 13, 14, 14 *a*.

Conchiglia sottile, suborbicolare, discretamente convessa, alta 20 mm., larga 20 mm., spessa 5 mm. Questa forma per il suo contorno quasi circolare si avvicina anche alla *Mys. Wöhrmanni* Sal., della quale è tuttavia più arrotondata e un po' meno convessa. La sua superficie è ornata da sottili linee concentriche di accrescimento, molto serrate e

ben visibili anche ad occhio nudo, inframmezzate di tratto in tratto da altre un po' più rilevate, che dividono la superficie in zone concentriche. Anche in questa forma, come in quella dei calcari di Esino, descritta dal Bittner, manca la fine scultura radiale che contradistingue gli esemplari della *Mys. ornata* Sal. dei calcari della Marmolata.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Mysidioptera incurvostriata** (Gümb.) Wöhrm. sp.

1889. *Lima incurvostriata* Wöhrmann — *Die Fauna der sog. Cardita - u. Raibler-Schichten*, pag. 202, Tav. VI, fig. 10, 11.
1889. „ *Bassaniana* Parona — *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia*, pag. 82, Tav. IV, fig. 1 *a*, *b*.
1890. „ *sp.* Tommasi — *Fauna raibliana del Friuli*, pag. 16, Tav. I, fig. 4.
1892. „ *incurvostriata* Wöhrmann u. Koken—*Die Fauna der Raibler Schichten von Schlernplateau*, Z. d. D. g. G. pag. 172.
1895. *Mysidioptera* „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, p. 191, Tav. XXII, fig. 11, 12.
1901. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes*, pag. 64, Tav. II, fig. 9, 12.

Diversi frammenti ben riconoscibili per le costole radiali ben distinte , superiormente più o meno arrotondate o pianeggianti, qualche volta dicotome, separate da solchi quasi uguali nelle regioni anteriore e posteriore, e più stretti nella parte mediana, dove le costole sono più larghe e pianeggianti.

Delle finissime linee concentriche di accrescimento intersecano le costole radiali e si mostrano un po' più rilevate in fondo ai solchi intercostali che si presentano finemente scolpiti da sottilissimi tratti trasversali molto serrati.

Negli esemplari adulti presso i margini anteriore e posteriore si notano delle grosse pieghe concentriche irregolari.

5. **Mysidioptera areolata** n. f.

Tav. I (IV), fig. 18.

Ho distinto con questo nome una valva destra di piccole dimensioni, alta 14 mm., larga 15 mm., spessa 3 mm., sottile, discretamente rigonfia, inequilaterale, a contorno irregolarmente ovale-arrotondato. Il margine anteriore è breve, sinuoso; il margine infero-anteriore ovale, e quello infero-posteriore arrotondato fin presso all'apice, che è robusto, elevato, ricurvo.

La superficie della conchiglia è ornata da sottili costoline radiali superiormente arrotondate, e da sottilissime linee concentriche che incontrandosi con le prime, rendono i solchi intercostali finemente areolati. Delle linee di accrescimento un po' rilevate dividono la superficie della conchiglia in zone concentriche quasi uguali.

La fine ed elegante scultura areolata di questa forma, ricorda quella della *Lima sub-*

punctata, d'Orb., della *L. areolaris* Bittn. (1), della *Mysidioptera ambigua* Bittn. (2) e della *Mys.* (?) *obscura* Bittn. (3) di San Cassiano, della *Mys. Salomonis,* Tomm. sp. (4) della Valbrembana, nonchè della *Mys. Loczkoi* Bittn. (5), della Selva Baconica ; ma da tutte queste specie il nostro esemplare differisce per la forma generale della conchiglia, per le dimensioni diverse e per la regolarità della fine scultura areolata.

Loc. Castellace.

Collez. Istit. geol. Univ. Palermo.

6. **Mysidioptera subuncinata** n. f.

Tav. I (IV), fig. 19.

Questa forma appartiene al gruppo della *Mys. aviculaeformis* Broili (6), della Seiser Alp.

La conchiglia è depressa, inequilaterale, subovale, aviculiforme, alta 14 mm., larga 28 mm. Margine superiore lungo, diritto; margine anteriore sinuoso presso la regione apicale, quindi leggermente arrotondato all'indietro; margine infero-posteriore ovale.

La regione apicale, molto sviluppata, elevata e ricurva, benchè un po' rotta all'estremità, caratterizza assai bene questa forma, la cui superficie, in parte erosa ed in parte fortemente incrostata, non lascia scorgere alcuna traccia di ornamentazione.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PECTEN KLEIN.

1. **Pecten Cislonensis** Polifka.

Tav. I (IV), fig. 20-24.

1886. *Pecten Cislonensis* Polifka — *Beitrag zur Kenntniss der Fauna des Schlerndolomits.* Jahrb. d. K.K. geol. Reichs., Bd. XXXVI, pag. 603, Tav. VIII, fig. 10, 11.

1909. „ „ Wilckens — *Palaeont. Untersch. triad. Faunen von Predazzo,* pag. 61, Tav. VI, fig. 10.

L'esemplare più completo, rappresentato dalla fig. 21, è alto 30 mm. e largo 28 mm., discretamente convesso, con l'angolo apicale un po' acuto. Essendo tutti gli esemplari incompleti non vi si possono osservare i caratteri delle orecchiette.

La superficie è ornata da costole radiali di ordine diverso ; tra quelle del primo e del

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 172, Tav. XXII, fig. 7.

(2) Idem — *Op. cit.*, pag. 182, Tav. XX, fig. 14,

(3) Idem — *Op. cit.*, pag. 199, Tav. XXII, fig. 13.

(4) TOMMASI — *La fauna del calcare conchigliare (Muschelkalk) di Lombardia,* pag. 115, Tav. II, fig. 7 *a, b.* — Pavia 1893.

BITTNER — *Op. cit.*, pag. 179, Tav. XX, fig. 2 (ingr.).

(5) BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes,* pag. 66, Tav. III, fig. 11 (ingr.).

(6) BROILI — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp.*, pag. 185 Tav. XXII fig. 5.

second' ordine, che si alternano regolarmente su tutta la superficie della conchiglia, se ne trovano intercalate delle altre più fine e meno elevate, che dipartendosi dal margine svaniscono a diverse altezze.

Tutte queste costole, all' incontro delle linee concentriche di accrescimento si mostrano sottilmente embricate e finemente granulose, e più strettamente quelle del secondo e del terz' ordine. Tale scultura finemente granulato-embricata dà alla superficie della conchiglia un aspetto graticciato assai caratteristico.

Questa forma appartiene al gruppo del *Pecten subalternans* d'Orb. e del *P. asperulatus* Bittn. (1), ma differisce da entrambi per le dimensioni maggiori, per la minore convessità e per il numero e la diversa disposizione delle costole radiali, mancando nelle due specie di San Cassiano le costoline di terz' ordine.

In oltre, avendo le costole più strette, più serrate e meno elevate, la sua superficie si presenta più finemente ornata di quella del *P. subalternans* d' Orb., e meno aspra di quella del *P. asperulatus* Bittn.

Per il contorno generale della conchiglia, per la discreta convessità e per il numero e la disposizione delle costole radiali si avvicina anche al *P. stenodyctius* Sal. (2), della Marmolata e al *P. Arthaberi* Waag. (3), dei tufi a Pachycardia della Seiser Alm; però differisce specificamente da entrambi per avere le costole finemente granulose, mentre le specie illustrate da Salomon e da Waagen presentano le ccstole liscie.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Pecten Bittneri** n. f.

Tav. I (IV), fig. 25-30.

Ho distinto con questo nome alcune valve sinistre di diverse dimensioni, più alte che larghe, di forma trigono-suborbicolare, discretamente convesse.

Dimensioni:

	I	II	III	IV	V	VI
Altezza	26 mm.	19 mm.	18 mm.	12 mm.	28 mm.	30 mm.
Larghezza	? „	17 „	15 „	10 „	24 „	28 „
Spessore	7 „	4 „	4 „	3 „	6 „	6 „

L' orecchietta anteriore, più larga della posteriore, ed escavata nel mezzo, è nettamente separata dal corpo della conchiglia mediante un solco largamente aperto verso il margine anteriore che si presenta sinuoso al disotto dell' orecchietta. L' orecchietta posteriore è piccola, piana, di forma triangolare, anch' essa distinta dal resto della conchiglia mediante un solco leggiero, quasi rettilineo. L' angolo apicale è discretamente acuto.

La superficie della conchiglia è ornata da 9-10 costole radiali di prim' ordine che si dipartono dalla prossimità dell' apice; fra queste se ne intercalano delle altre di secondo ordine, regolarmente alternanti, le quali si dipartono da 4-6 mm. dall' apice. Negli esem-

(1) Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 156, Tav. XVIII, fig. 26.

(2) Salomon — *Geolog. u. palaeont. Studien ü. die Marmolata*, p. 111, Tav. IV, fig. 30-33.

(3) Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 105, Tav. XXXIV, fig. 28 *a*, *b*.

plari di maggiori dimensioni, delle costoline di terz'ordine, intercalate fra quelle di primo e second'ordine, si dipartono dal margine e raggiungono quasi la metà o il terzo inferiore della conchiglia. Delle linee concentriche di accrescimento, che divengono pieghiformi presso il margine degli esemplari adulti, intersecano le costole radiali che per tal modo sono rese granulose.

Alcune di queste valve, specialmente quelle di maggiori dimensioni rappresentate dalle fig. 29 e 30, sono ricoperte da tenaci incrostazioni che lasciano appena intravedere l'ornamentazione della superficie.

Questa forma, benchè affine alle altre del gruppo del *Pecten subalternans* d'Orb., se ne distingue facilmente per la forma generale, per la convessità della conchiglia, per l'ornamentazione della sua superficie e per lo sviluppo ed i caratteri dell'orecchietta anteriore.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Pecten Josephi** n. f.

Tav. I (IV), fig. 31.

Ho distinto con questo nome una valva destra alta 23 mm., larga 20 mm., depressa, obliqua, di forma trigono-suborbicolare, inequilaterale.

Orecchietta posteriore piccola, triangolare, depressa, separata dal corpo della conchiglia mediante una depressione rettilinea che si prolunga fino quasi alla metà del margine posteriore. L'orecchietta anteriore si presenta rotta verso l'estremità, ma dal suo andamento si comprende che doveva essere abbastanza sviluppata e piuttosto stretta. Il margine anteriore della conchiglia presenta un largo seno al disotto dell'orecchietta anteriore.

La superficie della conchiglia si presenta ornata da sottili costole radiali, serrate, separate da solchi quasi uguali, e da larghi cercini concentrici irregolari, più sviluppati verso la parte mediana ed evanescenti verso le regioni anteriore e posteriore.

Tutta la superficie è ricoperta da tenaci incrostazioni che non lasciano scorgere traccia di linee di accrescimento.

Questa forma per l'ornamentazione della sua superficie, presenta qualche affinità con il *Pecten transdanubialis* Bittn. (1) di Jeruzsàlemhegy, dal quale tuttavia differisce per avere le costoline radiali alquanto più grosse e rilevate, e sopratutto per la forma generale della conchiglia che nella specie della Selva Baconica è più orbicolare e meno obliqua. Inoltre nella forma siciliana il seno dell'orecchietta anteriore è largamente aperto, mentre nella specie descritta da Bittner è stretto e profondamente intagliato.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Pecten asperulatus** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 32-35.

1895. *Pecten asperulatus* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 156, Tav. XVIII, fig. 26.

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-waldes,* pag. 42, Tav. V, fig' 18.

Di questa caratteristica specie di San Cassiano ho trovato tre valve sinistre quasi complete, ed una più piccola con la regione apicale rotta.

L'esemplare rappresentato dalla fig. 32, ottimamente conservato, è alto 15 mm. e largo circa 13, con le orecchiette ineguali, l'anteriore più larga e più alta della posteriore, entrambe nettamente distinte dal corpo della conchiglia mediante solchi netti.

Tutti gli esemplari presentano la superficie ornata da costole radiali di primo e di second'ordine, regolarmente alternanti e fittamente asperulate all'incontro con le linee concentriche di accrescimento; però le tenaci incrostazioni che li ricoprono più o meno, dànno alla loro superficie un aspetto subgranuloso, dipendente dal fatto che le incrostazioni hanno ingrossato, arrotondandole, le asperità delle costole.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Pecten** aff. **trettensis** Tornq.

Tav. I (IV), fig. 36.

1899. *Pecten trettensis* Tornquist — *Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin)*, pag. 364, Tav. XX, fig. 7-8.

Ho paragonato con questa specie del Vicentino una valva abbastanza mal conservata, ma che tuttavia lascia scorgere sopra un buon tratto della sua superficie una ornamentazione che corrisponde a quella del *P. trettensis* del Tornquist.

Il nostro esemplare, che è un po' più stretto dell'esemplare di San Rocco, illustrato dal Tonrquist nella fig. 8, presenta alla sua superficie undici costole radiali di prim'ordine, regolarmente alternanti con le costoline più fine e meno elevate del second'ordine.

Tra queste si scorge qua e là qualche costolina di terz'ordine.

Tutte le costole radiali sono abbastanza strette e si presentano finemente dentate allo incontro con le linee concentriche di accrescimento, che sono piuttosto serrate.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

6. **Pecten** cfr. **auristriatus** Muenst.

Tav. I (IV), fig. 38,

1841. *Pecten auristriatus* Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde,* IV, pag. 73, Tav. VI, fig. 35.

1895. „ cfr. *auristriatus* Bittner — *Lamellibranchiaten von S. Cassian*, pag. 165 Tav. XIX, fig. 23-26.

1903. „ „ „ Broili — *Fauna de Pachycardientuffe der Seiser Alp*, I, pag. 173, Tav. XIX, fig. 22.

Ho confrontato con questa specie lo strato interno di una valva destra, che per la sua forma generale, per lo sviluppo dell'orecchietta anteriore, sulla quale si scorgono nettamente le impronte delle costole raggianti dall'apice, e per le impronte dell'ornamentazione della sua superficie, costituita da sottili costole radiali irregolari, e da linee e cercini

concentrici, corrisponde alla descrizione ed alle figure date dal Bittner per le forme del *Pecten* cfr. *auristriatus* Muenst. della Seelandalpe, di Misurina e di San Cassiano.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

7. **Pecten** sp. ind.

Tav. I (IV), fig. 39-40.

Due strati interni di due valve incomplete, che per la loro forma e per le impronte della loro ornamentazione si differenziano dagli altri *Pecten* triassici fin' ora noti.

La superficie è ornata da 9 costole radiali di prim' ordine, regolarmente alternanti con quelle più fine di second' ordine, e fra queste e le prime sono intercalate delle altre costoline di terz' ordine, ancora più fine e meno elevate, che dipartendosi dal margine svaniscono verso il terzo superiore della conchiglia. Delle sottili linee concentriche di accrescimento, molto fine e serrate, intersecano le costole radiali che si mostrano liscie lungo tutto il loro percorso.

Questa ornamentazione ricorda un po' quella del *Pecten trettensis* Tornq.; ma la forma generale della conchiglia è molto diversa, essendo meno acuta e molto più inequilaterale.

Il materiale fin' ora raccolto non mi permette di stabilire altri confronti, nè di determinare meglio questa forma che per i suoi caratteri specifici io ritengo nuova.

8. **Pecten** (?) cfr. **margaritiferus** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 44.

1901. *Pecten margaritiferus* Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-waldes*, pag. 34, Tav. VI, fig. 11.

Un piccolo frammento di una valva di discrete dimensioni, molto compressa, finemente ornata da costole piuttosto strette, regolarmente alternanti, ed elegantemente ornata da tubercoli tondeggianti, molto distinti. Tale ornamentazione della superficie è molto somigliante a quella del *P. margaritiferus* di Jeruzsàlemhegy illustrato dal Bittner, ma il nostro frammento è troppo incompleto per permettere una sicura determinazione, tanto generica che specifica.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

9. **Pecten** sp. ind. aff. **octoplicatus** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 45.

1895. *Pecten octoplicatus* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 162, Tav. XIX, fig. 19.

Una piccola valva discretamente convessa, rotta verso la regione apicale e con la superficie alquanto erosa, ornata da otto costole radiali quasi uguali. Osservando con la lente la superficie, si scorgono qua e là tracce di sottili linee concentriche di accrescimento

molto serrate, come quelle che si osservano nel *P. octoplicatus* di San Cassiano, illustrato dal Bittner, il quale ha presso a poco le stesse dimensioni del nostro esemplare che, dato il suo cattivo stato di conservazione, non può essere meglio identificato.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

10. **Pecten Aquaenovae** n. f.

Tav. I (IV), fig. 46, 47.

Ho distinto con questo nome due piccole valve destre molto convesse, janiriformi, ornate da cinque costole radiali acute ed elevate, separate da larghi solchi intercostali, nel mezzo di ciascuno dei quali si trovano delle costoline di second' ordine che si iniziano a 3-4 mm. dall' apice e vanno elevandosi verso il margine della conchiglia.

Queste due valve sono molto incomplete, per cui non si conoscono i caratteri delle orecchiette di questa nuova forma. Solo nell' esemplare più grande si scorge appena la parte iniziale dell' orecchietta posteriore, distinta dal corpo della conchiglia mediante un solco stretto.

Sulla superficie, molto erosa, osservando con la lente si scorgono qua e là tracce di sottili linee concentriche di accrescimento, molto serrate.

Questa forma per la convessità della valva destra è affine al *Pecten Sandbergeri* Klipst. (1) e al *P. janirula* Bittn. (2), però differisce da entrambi per essere più stretta, più alta e più convessa. Per l' ornamentazione si avvicina molto al *P. Sandbergeri*, le cui costole radiali di prim' ordine, in numero di sei, alternano regolarmente con quelle di second' ordine, mentre nel *P. janirula* tra una costola e l' altra di prim' ordine si trova per lo più una coppia di costoline di second' ordine.

Dato il cattivo stato di conservazione dei nostri esemplari, non mi è possibile per ora stabilire altri rapporti con le specie affini, nè di dare altri caratteri specifici di questa nuova forma che appartiene sicuramente al gruppo del *P. Sandbergeri* Klipst., di San Cassiano.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

11. **Pecten Schopeni** n. f.

Tav. I (IV), fig. 48-51.

Conchiglia ovale-subtrigona, più alta che larga, inequilaterale.

Dimensioni:	I	II	III	IV
Altezza	21 mm.	20 mm.	9 mm.	8, 5 mm.
Larghezza	18 „	17 „	7 „	6, 5 „

Di questa forma ho trovato fino ad ora solo quattro valve destre abbastanza ben conservate. Esse sono poco convesse, quasi piane nel mezzo e nella regione apicale. Mar-

(1) KLIPSTEIN — *Beiträge zur geologischen Kentniss der östlichen Alpen*, p. 251, Tav. XVI, fig. 12. BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 157, Tav. XVIII, fig. 31, 32.

(2) BITTNER — *Op. cit.* pag. 160, Tav. XIX, fig. 17, 18,

gine cardinale lungo, diritto; angolo apicale acuto. Orecchietta posteriore piccola, triangolare, piana, nettamente distinta dal corpo della conchiglia; orecchietta anteriore sviluppata, pianeggiante, distinta dal resto della conchiglia mediante un solco largamente aperto verso il margine anteriore che mostra un seno profondamente intagliato al disotto dell'orecchietta.

La superficie delle valve si presenta liscia e ricoperta da tenaci incrostazioni; solo nella valva di maggiori dimensioni, presso il margine infero-posteriore della conchiglia si nota un rapido abbassamento semicircolare che lascia come una banda più depressa presso il margine.

Questa forma per la sua inequilateralità, per la sua forte depressione, per lo sviluppo dell' orecchietta anteriore e per il lungo margine cardinale, si distingue dagli altri *Pecten* triassici a superficie liscia dei depositi equivalenti.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

12. **Pecten** aff. **praemissus** Bittn.

Tav. I (IV), fig. 52.

1901. *Pecten praemissus* Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-waldes*, pag. 38, Tav. V, fig. 12-14.

Una valva incompleta che per la sua forma suborbicolare, per la discreta convessità, per l'angolo apicale e per la superficie liscia, si avvicina molto alla forma della Selva Baconica illustrata dal Bittner.

Il cattivo stato di conservazione non permette di identificare meglio questa forma.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

13. **Pecten discites** Schloth sp.

Tav. I (IV), fig. 53.

1838. *Pecten discites* Hehl. in Goldfuss — *Petrefacta Germaniae* II, p. 73, Tav. 98, fig. 10.

1856. „ „ Giebel — *Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau bei Halle* — Separatabdruck aus I Bd. der Abhandl. des Naturwissenschft. Vereins fur die Prov. Sachsen u. Thurigen in Halle besonders abgedrucht, pag. 18, Tav. II, fig. 3 e 8.

1895. „ „ Salomon — *Geologisch. und palaeontolog. Studien ü. die Marmolata*, pag. 109, Tav. IV, fig. 20-26.

1901. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes*, pag. 97, Tav. VIII, fig. 25.

Una piccola valva destra, alta 14 mm., di forma ovale-subtrigona, quasi equilaterale, poco convessa, con la massima convessità verso il terzo superiore della conchiglia. Margine cardinale retto e abbastanza lungo. Angolo apicale un po' acuto. Orecchiette piane,

liscie, ben distinte dal corpo principale della conchiglia; l' orecchietta anteriore, un po' più sviluppata dalla posteriore, si estende quasi fino al terzo superiore della conchiglia. Le leggiere incrostazioni che ricoprono la superficie non lasciano scorgere tracce di linee di accrescimento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

14. **Pecten inflatus** n. f.

Tav. I (IV), fig. 54. 55. 56.

Tre valve sinistre più alte che larghe, subovali, inequilaterali, oblique, rigonfie, col massimo della convessità verso il mezzo della conchiglia.

Dimensioni:	I	II	III
Altezza	16 mm.	12 mm.	8 mm.
Larghezza	13 „	8,5 „	6 „
Spessore	3,5 „	2,5 „	2 „

Il margine cardinale è lungo, diritto, gli apici robusti e ricurvi, l' angolo apicale acuto. Le orecchiette sono disuguali, convesse; quella anteriore, più sviluppata, è distinta dal corpo della conchiglia mediante un solco largamente aperto verso il margine anteriore, che mostra un piccolo seno al disotto dell' orecchietta.

La superficie è coperta da tenaci incrostazioni che non lasciano scorgere alcuna traccia di ornamentazione; del resto questa forma pare debba appartenere al gruppo dei *Pecten* lisci, e si distingue dalle specie triassiche fin' ora note per il suo contorno generale e per la sua gonfiezza che è il carattere specifico più spiccato di questa forma.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. TERQUEMIA TATE.

1. **Terquemia** (?) **gibba** n. f.

Tav. II (V), fig. 1.

Una piccola valva destra quasi equilaterale, subovale, sottile, molto gibbosa.

Dimensioni: altezza 7, 5 mm., larghezza 5 mm., spessore 5 mm.

La parte posteriore della regione apicale, abbassantesi rapidamente verso il margine, mostra la cicatrice di attacco, estesa quasi fino a metà della conchiglia. Il resto della superficie è ornata da costoline radiali subeguali, piuttosto strette, liscie, arrotondate superiormente, separate da solchi intercostali appena più larghi, spioventi perpendicolarmente al margine della conchiglia.

Osservando con la lente e a luce riflessa i solchi intercostali, si scorgono delle sottilissime linee concentriche di accrescimento, molto serrate.

Questa forma, che ho riferito dubbiosamente al genere *Terquemia*, è rotta verso l'apice, per cui non si conoscono i caratteri dell' area cardinale e della fossetta ligamen-

tare. Per la forma stretta e per la forte convessità si avvicina alla *T. angustula* BITTN. (1) di San Cassiano, la cui superficie libera non mostra traccia della fine ornamentazione che distingue il nostro esemplare.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PLICATULA LAMK.

1. **Plicatula imago** BITTN.

Tav. II (V), fig. 22-23.

1895. *Plicatula imago* BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 213, Tav. XVIII, fig. 23-29.

Lo strato interno di una valva destra stretta, linguiforme, molto convessa, quasi carenata nel mezzo, con il lato posteriore ornato da sette costole ineguali, sempre più forti quanto più sono lontane dalla regione apicale, un po' incurvate verso il margine infero-anteriore. Il lato anteriore è quasi liscio e vi si scorge appena qualche traccia delle costole radiali. Verso la regione apicale, che è rotta, si nota un piccolo tratto del bordo della cicatrice di attacco.

Questo esemplare, anche per il suo stato di conservazione si avvicina molto al nucleo interno della Seelandalpe, illustrato dal BITTNER *(Op. cit.* fig. 28).

2. **Plicatula filifera** BITTN.

Tav. II (V), fig. 24, 25.

1895. *Plicatula filifera* BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 214, Tav, XXIII, fig. 30-31.

Due frammenti di valve destre, convesse, ornate da diverse costole radiali subeguali, alcune delle quali nettamente dicotome.

Le tenaci incrostazioni che ne ricoprono la superficie non lasciano scorgere traccia della fine ornamentazione che presentano gli esemplari della Seelandalpe, illustrati dal BITTNER (fig. 31 ingr.).

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Plicatula pseudoauriculata** n. f.

Tav. II (V), fig. 26.

Ho distinto con questo nome una valva destra sottile, poco convessa, a contorno irregolare, con una falsa orecchietta anteriore, prodotta da una espansione della conchiglia che si presenta col margine anteriore sinuoso.

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag, 209, Tav. XXIII, fig. 10.

Nella regione apicale si osserva la cicatrice di attacco, a contorno irregolare e coi margini rilevati. La superficie libera è ornata da larghe costole radiali, irregolarmente ondulate, arrotondate superiormente, spesso bi- o tripartite, separate da solchi subeguali, leggermente escavati verso il mezzo e sempre più profondi verso il margine.

L' espansione anteriore, arrotondata anteriormente e leggermente escavata verticalmente, è ornata da sei costoline subparallele, dirette obliquamente in alto, leggermente incurvate, con la convessità rivolta in alto, e terminanti alle loro estremità in tubercoletti poco rilevati.

Tutta la superficie della conchiglia è ricoperta da tenaci incrostazioni che non permettono di scorgere alcuna traccia di linee di accrescimento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Plicatula** sp. ind.

Tav. II (V), fig. 27.

Una valva sinistra depressa, leggermente e irregolarmente concava, a contorno irregolare, ornata da forti costole radiali. Le forti e tenaci incrostazioni che la ricoprono non permettono una più dettagliata descrizione di questa forma, che per il suo contorno generale differisce dalla *Pl. filifera* Bittn. e dalla *Pl. pseudoauriculata*, alle quali però si avvicina per le sue costole radiali, larghe, elevate e oscuramente bipartite.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Plicatula subflabellata** n. f.

Tav. II (V), fig. 29.

Una valva sinistra di forma subovale, sottile, depressa, con una profonda doccia submediana che si diparte dalla regione apicale e raggiunge quasi il quarto inferiore della conchiglia. Tutto il corpo della conchiglia si presenta spiegazzato in larghe pieghe radianti da questa doccia, come le piume di un flabello, ed il margine si presenta largamente ondulato.

Il cattivo stato di conservazione di questo esemplare, ricoperto da tenaci incrostazioni, non permette una descrizione più dettagliata di questa forma, della quale non si conosce ancora la valva destra.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Plicatula gradata** n. f.

Tav. II (V), fig. 3.

Un frammento di valva destra, lamellosa, molto sottile, discretamente convessa, marcata verso il margine da due larghe depressioni semicircolari in forma di gradini coi margini lamellosi. Sulla superficie si osservano diverse pieghe radiali larghe, depresse, separate da solchi stretti e poco profondi.

Il cattivo stato di conservazione di quest' unico esemplare non permette una più det-

tagliata descrizione; tuttavia ritengo che i caratteri specifici suindicati siano sufficienti a distinguere questa forma, che a prima vista si stacca dalle altre specie triassiche fin'ora note.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

7. **Plicatula Scaramillensis** n. f.

Tav. II (V), fig. 4.

Una valva destra di forma subtrigona, rotta posteriormente, piuttosto depressa, sottile, finemente scagliosa, con la superficie raggrinzita e ornata da pieghe concentriche, specialmente nella regione infero-anteriore dove esse divengono lamellose e sono fortemente e irregolarmente spiegazzate.

Sulla regione apicale la cicatrice di attacco è mascherata da tenaci incrostazioni.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. ANOMYA LINN.

1. **Anomya** (?) **flaccida** n. f.

Tav. II (V), fig. 5.

Ho distinto con questo nome una valva sinistra che per la sua forma irregolare, riferisco dubbiosamente al genere *Anomya*, non avendone potuto osservare i caratteri interni per tema di distruggere completamente la conchiglia, data la sua estrema sottigliezza.

Conchiglia molto sottile, lamellosa, a contorno subcircolare, irregolarmente convessa e fortemente raggrinzita, presentando verso la regione apicale un rilievo in forma di capezzolo. La superficie è ornata da pieghe concentriche molto irregolari e da lievi costole radiali irregolarmente distribuite. Qualche punto della superficie si mostra leggermente areolato per l'incontro delle pieghe concentriche con le costole radiali.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PLACUNOPSIS MORRIS ET LYC.

1. **Placunopsis denticostata** LAUBE sp.

Tav. I (IV), fig. 57-63.

1866. *Hinnites denticostatus* KLIPST. in LAUBE — *Fauna von St. Cassian,* II, pag. 74, Tav. XX, fig. 7.

1889. „ „ PARONA — *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia,* pag. 85, Tav. V, fig. 5.

1895. *Terquemia* (*Placunopsis*) *denticostata* BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 205, Tav. XXIII, fig. 1.

1911. *Terquemia (Placunopsis) denticostata* Tommasi — *I fossili della lumachella triasica di Ghegna in Valsecca presso Roncobello,* Palaeontographia Italica, vol. XVII, pag. 24, Tav. II, fig. 21.

Conchiglia suborbicolare, irregolare, lamellosa, molto sottile. Valve sinistre libere, rigonfie, pianeggianti verso il margine, variamente increspate, ovvero ondulate, con l' apice più o meno elevato e sporgente, ornate alla superficie da numerose costoline radiali, flessuose, più o meno serrate, alcune delle quali, più fine, hanno origine a diverse altezze della conchiglia.

Delle linee concentriche di accrescimento incontrandosi con le costole radiali le rendono finemente granulose. Il margine cardinale è più o meno ottuso, come nelle forme di San Cassiano, alle quali le nostre forme corrispondono anche per le dimensioni. Alcuni esemplari presentano la regione apicale diversamente infossata, le costole radiali meno nettamente granulate verso la regione apicale e dei cercini concentrici, abbastanza grossi e irregolari.

La fig. 63 rappresenta la superficie interna di una valva destra, quasi piana, ornata da linee concentriche di accrescimento. La fossetta ligamentare è piccola, trasversale, submarginale. Essendo la superficie alquanto incrostata ed in parte erosa, non si scorge bene il contorno dell' impressione muscolare.

Loc. Paraspora, Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. ENANTIOSTREON BITTN.

1. **Enantiostreon** cfr. **hungaricum** Bittn.

Tav. II, (V) fig. 2.

Enantioestreon hungaricum Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer — Waldes*, pag. 70, Tav. VI, fig. 20-25.

Ho paragonato con questa elegante forma del Trias della Selva Baconica, una piccola valva destra, sottile, lamellosa, subovale, discretamente convessa, con una larga cicatrice di attacco striata concentricamente, la quale occupa più del terzo della superficie totale della conchiglia.

La superficie libera è ornata da una trentina di costole radiali, forti, serrate, arrotondate superiormente semplici oppure bi- o tripartite, separate da solchi intercostali stretti e discretamente profondi.

Osservando con la lente a luce riflessa tanto le costole che i solchi intercostali, questi si vedono percorsi da sottilissime linee concentriche di accrescimento piuttosto serrate, e più rilevate presso il margine. Delle pieghe concentriche rilevate rendono la superficie della conchiglia irregolarmente gradata.

Il nostro esemplare è un poco più piccolo di quelli Jeruzsálemhegy illustrati dal Bittner, misurando 11 mm. di altezza e 8 mm. di larghezza.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. OSTREA LINN.

1. **Ostrea montis caprilis** KLIPST.

Tav. II (V), fig. 28.

1843. *Ostrea Montis Caprilis ?* KLIPSTEIN — *Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlischen Alpen,* pag. 247, Tav. XVI, fig. 5.

1889. „ *(Alectryonia) montis caprilis* WÖHRMANN — *Die Fauna der sogenannten Cardita und Raibler-Schichten*, pag. 200 (20) Tav. VI, fig. 1-3.

1901. *Ostrea montis caprilis* BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes*, pag. 74, Tav. VI, fig. 14-18.

Un frammento di valva destra, ben riconoscibile per il suo appiattimento e per le costole, acute, dicotome, radianti dall' apice e decorrenti irregolarmente verso il margine.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. GHYPHAEA LAMK.

1. **Gryphaea cassianelliformis** n. f.

Tav. II (V), fig. 6, 7, 8.

Di questa nuova forma ho trovato molte valve sinistre di piccole dimensioni ed un modello interno sul quale si scorge una leggiera impronta dell' impressione muscolare abbastanza grande, di forma ovale, spostata all' indietro.

Nella fig. 9, che rappresenta tale modello, non si scorge l' impressione muscolare che viene nell' ombra.

Gli esemplari figurati hanno le seguenti dimensioni :

	I	II	II
Altezza	10 mm.	13 mm.	11 mm.
Larghezza	11 „	13 „	(?) „
Spessore	5,5 „	6 „	4,5 „

Conchiglia sottile, inequilaterale, arcuata, di forma irregolare che ricorda un po' quella delle *Cassianella*, sopratutto per la sua forte convessità. Gli apici sono antimediani, molto rubusti e rilevati, rivolti in avanti o indietro. Lateralmente agli apici si notano due forti depressioni che svaniscono verso il terzo inferiore della conchiglia. La superficie della conchiglia è generalmente ricoperta da tenaci incrostazioni che non lasciano scorgere traccia di ornamentazione o di semplici linee di accrescimento.

Questa forma appartiene al gruppo della *Gry. Keilani* e della *Gry. Skuld*, dell'Isola degli Orsi (Spitzbergen), illustrate da BÖHM (1), ed è frequentissima nei calcari oolitici di

(1) BÖHM JOH. — *Ueber die obertriadische Fauna der Bäreninsel*, pag, 16, 17, Tav. I, fig. 35-41, 44-46, 50-52.

Gammaniura, insieme ed altre ostreidi, dalle cui numerose conchiglie risultano quasi completamente formati degli interi banchi calcarei.

2. **Gryphaea obliqua** n. f.

Tav. II (V), fig. 9-10.

Diverse valve sinistre, piccole, rigonfie, obliquamente ovali, incurve, pseudo-auriculate, con gli apici robusti, incurvati all'indietro e un po' elevati oltre il margine cardinale, che è leggermente incurvato.

Dimensioni:	I	II
Altezza	11 mm.	10 mm.
Larghezza	8 „	8 „
Spessore	3 „	3 „

Lateralmente agli apici si notano due leggiere depressioni che svaniscono verso la metà della conchiglia, delimitando verso i margini anteriore e posteriore due piccole aree subtriangolari, come due false orecchiette.

Anche questa forma appartiene al gruppo delle specie artiche descritte dal Böhm.

3. **Gryphaea** (?) sp. ind.

Tav. II (V), fig. 11.

Una valva destra sottile, irregolarmente concava, obliquamente arrotondata, col margine cardinale lungo, quasi diritto. Sulla faccia interna si nota l'impronta di un largo cercine submarginale e l'impressione muscolare grande, subcentrale, un po' spostata all'indietro.

La superficie esterna è ricoperta dalla roccia e non se ne possono osservare i caratteri ornamentali.

4. **Gryphaea** (?) **plicata** n. f.

Tav. II (V), fig. 12-18.

Molte valve destre di forme irregolarmente suborbicolari, più o meno convesse, ornate da forti pieghe variciformi, irregolarissime, più o meno acute o arrotondate, subconcentriche, o anche verticali, a volte incrociantesi ad angolo quasi retto verso il terzo superiore della conchiglia (fig. 14). Valve sinistre più o meno piane, anch'esse ornate da forti pieghe irregolari.

I numerosissimi esemplari di questa forma costituiscono a Gammaniura degli intieri banchi calcarei, però, come gli altri fossili di questi calcari, sono ricoperti tutti da strati più o meno numerosi di tenaci incrostazioni che ne mascherano la superficie.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Gryphaea carinata** n. f.

Tav. II (V), fig. 19 *a*, *b*.

Valva destra inequilaterale, subcuoriforme, con la parte appuntita rivolta in basso, inegualmente convessa, con la massima convessità nella regione infero-posteriore.

Dimensioni: Altezza 17 mm., larghezza 12,5 mm., spessore della regione infero-posteriore 8,5 mm., spessore della regione anteriore 3 mm.

L'apice è robusto, postmediano, fortemente ricurvo, rivolto in avanti. Dall'apice si diparte una forte carena, obliquamente diretta in avanti verso il margine infero-anteriore. Tale carena raggiunge la sua massima altezza verso il mezzo della conchiglia e presenta il suo lato anteriore molto alto e ripido, mentre quello posteriore, che nella regione apicale è ugualmente ripido e alto, lo è sempre meno, quanto più si avvicina al margine infero-anteriore, poco prima di raggiungere il quale la carena svanisce confondendo il suo lato posteriore con la convessità della conchiglia. Valva sinistra sconosciuta.

Nella fig. 19 *a* è rappresentato il più cospicuo esemplare di questa forma che, data la elevatezza e la posizione della sua carena ho dovuto fotografare con la regione apicale rivolta in basso, senza però aver potuto raggiungere lo scopo di ottenere una riproduzione esatta della sua superficie esterna, restandone una gran parte nell'ombra proiettata dalla carena.

La fig. 19 *b* rappresenta lo stesso esemplare visto dall'alto, e da essa si può meglio rilevare la forte convessità della regione posteriore, l'elevazione e la robustezza della carena, col suo lato ripido cadente a picco sulla regione anteriore, piuttosto depressa.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

6. **Gryphaea faba** n. f.

Tav. II (V), fig. 20-21.

Ho distinto con questo nome due valve sinistre, piccole, discretamente convesse, inequilaterali, più larghe che alte, trasversalmente ovali, subnuculoidi, con gli apici molto anteriori, discretamente robusti, rivolti all'indietro.

Dimensioni:	I	II
Altezza	12 mm.	9 mm.
Larghezza	16 „	(?) „
Spessore	5 „	4 „

La massima convessità è verso il mezzo anteriore della conchiglia.

Il margine infero-anteriore è arrotondato; quello infero-posteriore ovale; quello superiore quasi retto, leggermente sinuoso presso l'apice.

La superficie, alquanto incrostata, mostra delle leggiere pieghe concentriche di accrescimento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PLEUROPHORUS King.

1. **Pleurophorus Curionii** Hauer sp.

Tav. II (V), fig. 30.

1857. *Myoconcha Curionii* Hauer — *Ein Beitrag z. Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten*, Sitz. d. K. K. Akad. d. Wissenschaften, Bd. XXIV, pag. 561, Tav. VI, fig. 7-12.

1889. *Myoconcha Curionii* Parona — *Stud. monogr. d. fauna raibliana di Lombardia*, pag. 131, Tav. XII, fig. 1-7.
1907. *Pleurophorus* „ Waagen — *Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 156, Tav. XXXII, fig. 6-13.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo del Monte Judica*, pag. 296, Tav. IX, fig. 13.

Una valva sinistra inequilaterale, trasversalmente allungata, discretamente convessa, anteriormente stretta e subtroncata, posteriormente più larga e arrotondata; margini superiore e inferiore quasi retti. Apici molto anteriori, prosogiri.

La superficie è ornata da costole di accrescimento generalmente strette e sottili, inframezzate a intervalli quasi uguali da altre più larghe e più sviluppate.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MODIOLA LAMK.

1. **Modiola** cfr. **Paronai**. Bittn.

Tav. II (V), fig. 31-38.

1895. *Modiola Paronai* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 48, Tav. V, fig. 19, 20.
1901. „ aff. *Raibliana* (?) Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-Waldes*, pag. 21, Tav. VII, fig. 27.

Diverse valve oblunghe, inequilaterali, oblique, rigonfie, ottusamente subcarenate, anteriormente subtroncate, posteriormente espanse, con gli apici ottusi, molto anteriori. La regione anteriore ed il relativo margine sono leggermente escavati nel mezzo. La superficie è ornata da sottili linee concentriche di accrescimento, inframezzate irregolarmente da altre più larghe, pieghiformi, leggermente più rilevate.

Una delle due forme di Veszprém che Bittner aveva riferito provvisoriamente alla sua *M. Raibliana*, mi sembra che abbia maggiori affinità con la *M. Paronai* Bittn, degli scisti raibliani di Ceratello (Lombardia) e con le forme del gruppo di M.te Judica, anzichè con la tipica *M. Raibliana*.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Modiola** sp. ind.

Tav. II (V), fig. 39.

Un frammento di valva sinistra, poco convessa, anteriormente troncata, posteriormente molto espansa. Nella regione anteriore si nota presso l' apice una stretta depressione solchiforme che si allarga rapidamente verso il margine anteriore.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Modiola Münsteri** Klipst. sp.

Tav. II (V), fig. 40.

1843. *Mytilus Münsteri* Klipstein — *Beiträge zur geolog. Kenntniss der östlichen Alpen*, pag. 257, Tav. XVII, fig. 12, a, b.
1866. „ „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 44, Tav. XVI, fig. 5.
1889. „ „ Parona — *Stud. monogr. d. fauna raibliana di Lombardia*, pag. 107, Tav. IX, fig. 1.
1895. *Modiola* „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 46.

Una valva sinistra, stretta, allungata, rigonfia, col massimo della sua convessità nella regione mediana. Apice acuto, subterminale.

Sulla superficie si scorgono qua e là sottili linee concentriche di accrescimento, fra cui alcune più larghe ed elevate, specialmente verso il margine infero-anteriore.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Modiola (Septiola) pygmaea** Muenst. sp.

Tav. II (V), fig. 42-45.

1841. *Mytilus pygmaeus* Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 80, Tav. VII, fig. 26 a, b.
1895. *Modiola (Septiola) pygmaea* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 45, Tav. V, fig. 2, 5, 7 (cum syn).
1903. „ „ „ Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, pag. 200, Tav. XXIV, fig. 11.

Diverse valve incomplete, discretamente rigonfie, molto strette e appuntite in avanti, posteriormente espanse e a contorno ovalare. Margine cardinale diritto, lungo metà della conchiglia. Apici piccoli, acuti, subterminali.

La superficie è ornata da sottili linee e da pieghe concentriche.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Modiola gracilis** Klipst.

Tav. II (V), fig. 46-48.

1843. *Modiola gracilis* Klipstein — *Beiträge zur geolog. Kenntniss der östlichen Alpen*, pag. 258, Tav. XVII, fig. 2 a, b.
1866. „ „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, *II*, p. 45, Tav. XVI, fig. 7.
1889. „ „ Parona – *Stud. monogr. d. Fauna raibliana di Lombardia*, pag. 109, Tav. IX, fig. 3.
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 47, Tav. V, fig. 9-11.

1905. *Modiola gracilis* Galdieri — *La malacofauna fossile di Giffoni nel Salernitano* — Atti d. R. Acc. d. Scienze fis. e mat. di Napoli, ser. 2a, Vol. XII, pag. 21, fig. 8.

Diverse valve, strette, discretamente rigonfie, anteriormente troncate, posteriormente poco espanse.

Dimensioni:	I	II	III
Altezza	19 mm.	12,5 mm.	10 mm.
Larghezza	8 „	5 „	4,5 „
Spessore	2,5 „	2 „	2 „

Apici piccoli, ottusi, vicini; margine cardinale diritto, lungo circa metà della conchiglia; margine anteriore leggermente escavato. Dall'apice si diparte una leggiera depressione antimediana, largamente aperta verso il margine anteriore, delimitando posteriormente una carena molto ottusa, decorrente dall' apice al margine inferiore.

La superficie dei nostri esemplari è ricoperta da tenaci incrostazioni che non lasciano scorgere le sottili linee di accrescimento. Solo in qualche esemplare si vedono verso il lato anteriore delle pieghe un po' rilevate.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

6. **Modiola (Septiola) dreyssensiformis** Waagen sp.

Tav. II (V), fig. 61 *a, b*.

1903. *Modiola (Septiola) subcarinata* Bittn. sp., var *carinata* Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp.* I, pag. 199, Tav. XXIV, fig. 10 (nec fig. 8 et 9).

1907. *Septiola dreyssensiformis* Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, p. 85, Tav. XXXIII, fig, 22 a-d.

Una valva sinistra alta 16 mm., larga 7, 5 mill., spessa 4 mill., dreissensiforme, sottile, acuminata in avanti, espansa posteriormente, convessa, con una acuta carena che dipartendosi dall' apice va a terminare al margine infero-posteriore, delimitando una regione ventrale molto ripida, come nelle *Dreyssensia*. Il margine cardinale è diritto e mediocremente lungo, il margine infero-posteriore ricurvo, e il ventrale quasi diritto. La carena è anteriormente incurvata con la convessità rivolta verso la regione dorsale-posteriore, verso cui la convessità della conchiglia va diminuendo a poco a poco. L' apice è appuntito, e obliquamente ricurvo in avanti.

Nella regione apicale la carena si presenta molto tagliente.

La superficie è ornata da sottili linee di accrescimento, fra cui alcune più larghe e più rilevate dividono la conchiglia in zone concentriche gradatiformi.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYTILUS LINN.

1. **Mytilus** (?) sp. ind.

Tav. II (V), fig. 41.

Una piccola valva depressa, submialiniforme, con l'apice terminale, ricurvo e appuntito. La superficie è liscia. Caratteri interni sconosciuti.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYOCONCHA SOW.

1. **Myoconcha** cfr. **recta** Broili.

Tav. II (V), fig. 51-54.

1903. *Myoconcha recta* Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, p. 197, Tav. XXIII, fig. 26, 27.

1907. „ „ Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 81, Tav. XXXII, fig. 3.

Conchiglia inequilaterale, trasversalmente allungata, anteriormente stretta e subtroncata, posteriormente poco espansa. Margine cardinale lungo, lievemente curvato; margine anteriore troncato, margine inferiore leggermente sinuoso; margine posteriore arrotondato.

Apici molto anteriori, subterminali, prosogiri, come quelli del *Pleurophorus Curionii* Hauer sp.

La superficie dell'esemplare di maggiori dimensioni presenta delle linee e delle pieghe concentriche di accrescimento. Osservando con la lente a luce riflessa fra la carena e il margine inferiore, si scorgono delle oscure costoline radiali.

Gli esemplari siciliani sono di dimensioni assai minori di quelli della Seiser Alp.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Myoconcha** aff. **auriculata** Broili.

Tav. II (V), fig. 49, 50.

1903. *Myocancha auriculata* Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, pag. 197, Tav. XXIII, fig. 25.

Ho confrontato con questa specie diverse valve destre e sinistre, piccole, discretamente convesse, piuttosto strette, poco espanse posteriormente, con una oscura carena trasversale decorrente dagli apici al margine infero-posteriore, e con il margine anteriore sinuoso al disotto dell' apice.

Gli esemplari siciliani sono più stretti dell'esemplare illustrato dal Broili e presentano la sinuosità del margine anteriore meno accentuata.

Le incrostazioni tenaci che li ricoprono non lasciano scorgere le linee concentriche di accrescimento, nè le fine costoline radiali tra la carena e il margine inferiore che ornano la superficie della specie della Seiser Alp.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Myoconcha incurva** n. f.

Tav. II (V), fig. 55, 56, 57.

Valve piccole, discretamente rigonfie, poco espanse posteriormente, arrotondate anteriormente, col margine cardinale leggermente curvato, lungo quanto metà della conchiglia; margine posteriore ricurvo; margine inferiore escavato.

Gli apici sono piccoli, poco elevati, subterminali.

Questa forma, per il suo contorno generale e per il margine inferiore escavato, si distingue dalle altre fin' ora note, e, pur mostrando qualche affinità con la *Myoconcha curvata* Broili (1) della Seiser Alp, tuttavia ne differisce per le dimensioni assai minori, per essere più stretta e poco espansa posteriormente, e per il diverso andamento del margine inferiore.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Myoconcha Maximiliani-Leuchtenbergensis** Klipst. sp.

Tav. II (V), fig. 58, 59.

1843. *Mytilus Maximiliani-Leuchtenbergensis* Klipstein — *Beiträge zur geolog. Kenntniss der östlichen Alpen*, pag. 256, Tav. XVII, fig. 1 a, b, c.

1865. *Myoconcha* „ „ Laube — *Fauna von St. Cassian, II*, p. 45, Tav. XVI, fig. 3.

1895. „ „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 41, Tav. IV, fig. 1-3.

1905. „ „ „ Galdieri — *La malacofauna triassica di Giffoni nel Salernitano*, pag. 22, fig. 5.

1907. „ „ „ Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 79, Tav. XXXII, fig. 20.

Due valve destre, rotte verso la regione apicale, molto inequilaterali, mitiliformi, discretamente convesse, strette anteriormente, mediocremente espanse nella regione posteriore, oscuratamente carenate dall' apice al margine infero-posteriore.

La superficie è ornata da fine costole radiali, molto regolari, le quali si vanno sempre più assottigliando verso il terzo infero-anteriore della conchiglia, dove svaniscono del tutto. Tali costole sono intersecate da numerose e sottilissime linee di accrescimento, fra cui, a intervalli quasi uguali si notano delle linee più rilevate, che nella regione non ornata da costole radiali si mostrano ancor più rilevate, quasi variciformi.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

---

(1) Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, I, pag. 198, Tav. XXIII, fig. 28-30 e Tav. XXIV, fig. 1.

5. **Myoconcha** sp. ind.

Tav. II (V), fig. 60.

Un modello interno di una valva destra di piccole dimensioni, un po' rotta verso la regione apicale, stretta anteriormente, espansa posteriormente, mitiliforme, rigonfia, col margine superiore quasi diritto, margine infero-posteriore ricurvo, margine inferiore sinuoso. Dalle impressioni e dai rilievi dello strato più interno della conchiglia si rileva che la sua superficie era ornata da otto costole radiali piuttosto grosse, separate da spazi intercostali quasi eguali, fortemente curvate verso il margine infero-posteriore, ed alquanto ondulate, come quelle della *My. pavida* Bittner, della Selva Baconica (1), dalla quale specie però differisce, oltre che per la forma alquanto più espansa posteriormente, per il margine inferiore sinuoso, e per il numero minore e la maggiore grossezza delle costole radiali. Dall' andamento di tale costole si può arguire che la superficie era anche ornata da linee concentriche, delle quali alcune più rilevate assumevano l' importanza di vere varici.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

6. **Myoconcha Tommasii** n. f.

Tav. III (VI), fig. 39.

Una valva destra rigonfia, molto inequilaterale, trasversalmente allungata, oscuramente carenata, più stretta anteriormente, posteriormente discretamente espansa. Il margine cardinale è quasi retto ; l' anteriore, breve, protratto, leggermente sinuoso in prossimità dell'apice, quindi arrotondato; il margine inferiore è sinuoso in corrispondenza della larga depressione della regione anteriore; il margine posteriore è regolarmente arcuato.

La superficie è ricoperta da tenaci incrostazioni.

Questa forma ha qualche affinità con la *My. Scaliai* Gald. (2) del Trias del Salernitano, alla quale si avvicina specialmente per essere molto allungata trasversalmente ; ne differisce per avere il margine cardinale quasi retto, per il lato anteriore più largo, col margine anteriore sinuoso in prossimità dell'apice, e per avere il margine inferiore largamente sinuoso, mentre la *My. Scaliai* presenta due insenature separate da una sporgenza arrotondata.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PALAEONEILO HALL.

1. **Palaeoneilo elliptica** Goldf. sp.

Tav. II (V), fig. 62-66.

1838. *Nucula elliptica* Goldfuss — *Petrefacta Germaniae*, II, pag. 153, Tav. CXXIV, fig. 16.

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-Waldes*, pag. 95, Tav. VII, fig. 24.

(2) GALDIERI — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni*, pag. 92, Tav. II, fig. 21.

1841. *Nucula elliptica* Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 83, Tav. VIII, fig. 8 a, b.
1843. „ *tenuis* ? Klipstein — *Beiträge zur geolog. Kenntniss d. östlichen Alpen*, p. 263, Tav. XVI, fig. 26-31.
1895. *Palaeoneilo elliptica* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 142, Tav. XVI, fig. 26-31.
1903. „ „ Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, pag. 203, Tav. XXIV, fig. 22-25.
1907. „ „ Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 104, Tav. XXXIV, fig. 26, a, b.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo del M.te Judica*, pag. 300, Tav. IX, fig. 23-25.

Conchiglia piccola, a contorno ellittico, equivalve, discretamente rigonfia.

Dimensioni:	I	II	III	IV	V
Altezza	4 mm.	4 mm.	3 mm.	5 mm.	4 mm.
Larghezza	7 „	6,5 „	5,5 „	9 „	8 „
Spessore (delle due valve riunite	2,7 „	2,5 „	2 „	3 „	2,7 „

Margine cardinale leggermente arcuato, formante un angolo molto ottuso in corrispondenza degli apici, che sono spostati in avanti ed avvicinati.

La superficie è ornata da sottilissime linee concentriche.

L' esemplare rappresentato dalla fig. 66 è meno ellittico ed un po' appuntito posteriormente avvicinandosi alla forma *tenuis* (?) di San Cassiano, illustrata dal Klipstein; sulla sua valva sinistra si osservano bene le sottili linee di accrescimento.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. NUCULA LAMK.

1. **Nucula strigilata** Goldf.

Tav. II (V), fig. 67-71.

1838. *Nucula strigilata* Goldfuss — *Petrefacta Germaniae*, II, pag. 153, Tav. CXXIV, fig. 18.
1841. „ „ Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 83, Tav. VIII, fig. 10.
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 137, Tav. XVII, fig. 1-17.
1901. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-Waldes*, pag. 18, Tav. VIII, fig. 3.
1903. „ „ Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp.*, pag. 201, Tav. XXIV, fig. 12.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo di Monte Judica*, pag. 300. Tav. IX, fig. 21-22.

Conchiglie di diverse dimensioni, generalmente piccole, ovato-triangolari, rigonfie, anteriormente ottuse, posteriormente un po' allungate. Apici robusti, anteriori, un po' angolosi, ricurvi in avanti, avvicinati. Angolo cardinale quasi retto; lunula cuoriforme; superficie ornata da tenui linee concentriche, serrate, più larghe, pieghiformi e più rilevate presso il margine degli esemplari adulti.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. LEDA SCHUM.

1. **Leda percaudata** GÜMB.

Tav. II (V), fig. 72-74.

1861. *Leda percaudata* GÜMBEL — *Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes*, pag. 407.

1895. „ „ DI-STEFANO — *Lo scisto marnoso con Myophoria vestita della Punta delle Pietre Nere.* Boll. d. R. Comit. Geol. d'Italia, vol. XXVI, pag. 19, Tav. II, fig. 27 e 28 (cum syn.)

1899. „ *Biondii* (?) NELLI (non GEMM.) — *Il Raibl dei dintorni di Monte Judica*, pag. 217, Tav. VIII (II), fig. 16, 17.

1901. „ *percaudata* CHECCHIA — *Nuove osservazioni sulla fauna triassica della Punta delle Pietre Nere.* Boll. d. Soc. Geol. Ital. vol. XX, pag. 143, 144 e fig.

Diversi esemplari, alcuni dei quali completi, di piccole dimensioni, inequilaterali, discretamente rigonfî, anteriormente ovato-arrotondati, posteriormente rostrati. Il rostro, non molto lungo ed incurvato in alto, è subcarenato per tutta la sua lunghezza ed è distinto dal resto della conchiglia mediante una leggiera depressione. Gli apici sono piccoli, opistogiri, poco sporgenti.

Dimensioni	I	II	III
Lunghezza	(?)	11,5 mm.	16 mm.
Altezza	5 mm.	5,5 mm.	8 mm.

La superficie è ornata da numerose linee concentriche, sottili, serrate, pieghiformi, separate da strie ugualmente sottili e discretamente profonde.

Il NELLI (*Loc. cit.*) riferì questa forma al *Mytilus Biondi* GEMM. (1), che, come risulta dalla descrizione del GEMMELLARO (la figura non fu pubblicata) pare debba essere realmente un *Mytilus* o una *Myoconcha* di discrete dimensioni: Larghezza 59 mm.; lunghezza 29 mm.; spessore 28 mm.

Questa piccola *Leda* del Trias sup. del gruppo di M.te Judica è perfettamente identica alla *L. percaudata* GÜMB. dello scisto marnoso della Punta delle Pietre Nere, che è

(1) GEMMELLARO G. G. — *Sopra taluni organici fossili del Turoniano e Nummulitico di Judica.* — Atti Acc. Gioenia di Sc. Nat., ser. 2ª vol. XV, pag. 273.

anche molto affine alla *L. sulcellata* Wiss. sp., (em. Bittner) (1) di San Cassiano, dalla quale differisce appena per essere un poco più stretta e più trasversalmente ellittica.

Loc. Paraspora, Acquanova.

Collez. Istit. geolog. Univ. Catania.

Leda sp. ind.

Tav. II (V), fig. 75.

Una conchiglia bivalve, alquanto incompleta, poco rigonfia, col margine anteriore arrotondato, bruscamente ricurvo verso il margine inferiore.

Essendo rotta verso la parte posteriore non se ne conoscono i caratteri del rostro, che al suo inizio si mostra fortemente carenato.

La linea cardinale forma un angolo molto ottuso presso gli apici che sono piccoli, avvicinati, poco elevati, submediani, leggermente opistogiri.

Sul lato dorsale si scorgono chiaramente le aree della lunula e del corsaletto, con le ninfe abbastanza distinte. La cerniera è munita di forti denti dei quali, su ciascun lato, se ne mostrano sei anteriori e 8 posteriori. Essendo la valva destra quasi obliterata dal ruzzolamento, si scorgono nettamente su questo esemplare le impronte delle forti impressioni muscolari e l' impressione di una piega interna irradiante dall' apice e che non raggiunge il terzo superiore della conchiglia. Osservando con la lente, a luce riflessa, la superficie della valva destra che è meglio conservata, vi si osservano delle finissime linee concentriche serrate, molto meno elevate che nella *Leda percaudata* Gümb.

Questa forma per il suo contorno generale e per i caratteri della sua ornamentazione si stacca dalle altre *Leda* triasiche fin' ora note, mentre per la sua piega interna irradiante dagli apici presenta delle affinità con la *Leda attenuata* Fleming, del carbonifero dell' Inghilterra (2), ed alla *L. complanata* Phill. (3) del lias della Franconia e del Würtemberg.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MACRODON LYCETT.

1. **Macrodon esinensis** Stopp. sp.

Tav. III (VI), fig. 1.

1858-60. *Arca esinensis* Stoppani — *Les Pétrifications d'Esino*, pag. 88, Tav. XVII, fig. 15-17.

1895. *Macrodon esinense* Salomon — *Geol. u. palaeont. Studien üb. die Marmolata,* pag. 164, Tav. V, fig. 38, 39.

1895. „ *esinensis* Bittner — *Lamellibranchiaten von S.t Cassian,* pag. 121, Tav. XV, fig. 17, 18.

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten von S. Cassian,* pag. 149, Tav. XVIII, fig. 8-9.

(2) W. HIND — *Monograf. of the British Carboniferous Lamellibranchiata*—Palaeontographical Society 1897, pag. 195, Tav. XV, fig. 1-16.

(3) GOLDFUSS — *Petrefacta Germaniae,* II, pag. 156, Tav. 125, fig. 11.

1903. *Macrodon esinensis* Vinassa de Regny — *Fossili del Montenegro*, pag. 20, Tav. II, fig. 22.
1909. „ „ Wilckens — *Paläeont. unters. triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo*, pag. 78, Tav. VI, fig. 23, 24.
1911. *Macrodus* „ Mariani — *I fossili della lumachella triasica di Ghegna*, pag. 31, Tav. III, fig. 10, 11.

Ho riferito a questa specie una valva sinistra, spessa, ventricosa, trasversalmente subromboidale, inequilaterale, più stretta posteriormente. Il margine cardinale è lungo, diritto; l' apice robusto, ricurvo, prosogiro, discretamente elevato, è situato verso il quarto anteriore della conchiglia. Il margine anteriore è arrotondato fino al terzo anteriore della conchiglia, da dove il margine inferiore decorre un po' obliquo al margine cardinale fino al margine posteriore, che è più stretto di quello anteriore e leggermente obliquo.

Una oscura carena si diparte dall' apice e decorre fino al margine infero-posteriore, delimitando tra il corpo principale della conchiglia ed il margine cardinale una regione triangolare alquanto depressa che si va appianando verso i margini cardinale e posteriore. L' area cardinale, piuttosto stretta e bassa, è ornata di sottili scanalature ligamentari. La cerniera è fortemente incrostata e non si può distinguere la disposizione ed il numero dei denti. La superficie, alquanto obliterata dal ruzzolamento, lascia scorgere delle tracce di pieghe concentriche piuttosto elevate, che dividono la superficie in zone quasi eguali, e che si mostrano subgradate, specialmente in corrispondenza della carena.

Il nostro esemplare, più che a ogni altro, si avvicina a quello rappresentato da Bittner nella fig. 17 della Tav. XV. L' esemplare raffigurato da Mariani nella fig. 11 della Tav. III è un po' più stretto anteriormente ed ha il margine posteriore alquanto più obliquo.

Loc. Accitedda.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Macrodon Parasporensis** n. f.

Tav. III (VI), fig. 2.

Una valva destra spessa, subtrapezoidale, inequilaterale, più stretta posteriormente, più larga verso il terzo anteriore, inegualmente rigonfia nella regione apicale, rapidamente appianantesi verso il margine inferiore, con una larga impressione submediana. Il margine cardinale è lungo, diritto; l' apice, molto robusto e piuttosto elevato, incurvato in avanti, si trova verso il terzo anteriore della conchiglia.

Dall' apice si diparte una carena acuta, dalla quale la conchiglia si abbassa rapidamente verso la regione cardinale formando una banda triangolare pianeggiante tra il lato ripido della carena e la parte posteriore del margine cardinale. Dall' apice si diparte anche una larga depressione submediana largamente aperta verso il margine inferiore.

L' area ligamentare è piuttosto larga, abbastanza alta in prossimità dell' apice, e leggermente concava. Le incrostazioni tenaci che ricoprono l' area e la linea cardinale non permettono di scorgere l' andamento delle scanalature ligamentari e la disposizione ed il numero dei denti cardinali.

La superficie, alquanto levigata, si mostra ornata qua e là da numerose costoline ra-

diali intrecciate con linee concentriche di accrescimento, delle quali alcune più rilevate, cerciniformi, dividono la superficie in zone concentriche irregolari, subgradate.

Questa forma presenta delle affinità col *M. rudis* Stopp. (1) dal quale però differisce per avere la carena acuta, e per la presenza delle costoline radiali che mancano nella specie della Dolomia principale della Lombardia.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Macrodon** (?) **subauriculatus** n. f.

Tav. III (VI), fig. 3.

Una valva sinistra spessa, ventricosa, trasversalmente allungata, un poco più stretta all' indietro. Margine cardinale lungo, diritto, formante col margine anteriore un angolo acuto-arrotondato; margine anteriore obliquamente incurvato all' indietro; margine inferiore quasi parallelo al margine cardinale; margine posteriore escavato.

L' apice è molto robusto, discretamente elevato, spostato verso il terzo anteriore della conchiglia. Dall' apice si diparte una carena decorrente fino al margine infero-posteriore. Il lato esterno di questa carena si abbassa rapidamente, delimitando fra il margine posteriore ed il margine cardinale un' area triangolare alquanto depressa, auriculiforme.

Per tale carattere questa forma si avvicinerebbe alle *Avicula,* però, non essendomi riuscito a causa della tenacità della roccia, di poterne preparare la linea cardinale, che del resto è in gran parte rotta, e avvicinandosi per il suo aspetto generale ai *Macrodon,* l'ho riferito dubbiosamente a questo genere, fino a che il ritrovamento di altri esemplari più completi e meglio conservati ci consentano, mediante l'esame della cerniera, un più esatto riferimento generico.

La superficie di questa conchiglia è ricoperta da tenaci incrostazioni che lasciano scorgere appena delle larghe pieghe concentriche le quali dividono la superficie in zone concentriche subgradate.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Macrodon** (?) **attenuatus** n. f.

Tav. III (VI), fig. 4.

Una valva sinistra, trasversalmente ovato-allungata, più stretta posteriormente, alta 9 mill., lunga 20 mm., spessa 3, 5 mm. Il margine cardinale è lungo e diritto, quello anteriore è arrotondato obliquamente all' indietro fino al terzo anteriore della conchiglia, da dove il margine inferiore decorre un po' obliquamente al margine cardinale fino allo incontro col margine posteriore, che si mostra un po' incompleto verso la sua parte superiore e che è un po' escavato verso il mezzo. L'apice è discretamente elevato, nettamente prosogiro, situato verso il quarto anteriore della conchiglia.

---

(1) STOPPANI — *Fossiles du Trias sup. ou de la Dolomie à M. Gumbeli,* pag. 258, Tav. 60, fig. 1.
A. TOMMASI — *Revisione della fauna a Molluschi della Dolomia principale di Lombardia* — Palaeontographia Italica, vol. IX, pag. 103, Tav. XVII (II) fig. 2.

Dall' apice si diparte una carena che raggiunge il margine infero-posteriore e che superiormente è delimitato da un solco netto; fra questo ed il margine cardinale resta compresa una stretta area triangolare, auriculiforme, che si va leggermente appianando verso il margine cardinale e che sembra prolungarsi un poco all' indietro della conchiglia, come nella forma precedente.

L' area cardinale, stretta e poco escavata, è rivestita da tenaci incrostazioni che ricoprono anche la linea cardinale, nella cui parte anteriore si indovinano appena tracce di piccoli denti trasversali, obliquamente diretti all' indietro.

La superficie, molto incrostata, lascia scorgere delle larghe pieghe concentriche subgradate e delle costole radiali, quasi completamente mascherate dalle incrostazioni.

Questa forma ha molta affinità con il *Macrodon esinensis* Stopp., dal quale si distingue per essere molto più stretta, per la presenza di costole radiali e per il margine posteriore escavato.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Macrodon Buccai** n. f.

Tav. III (VI), fig. 5.

Ho distinto con questo nome una valva destra, piuttosto depressa, spessa 4 mm., lunga circa 23 mm., alta 15 mm., un poco più larga posteriormente. Il margine cardinale è lungo, diritto; il margine anteriore arrotondato; il margine inferiore obliquamente rivolto all' indietro fino all' incontro col margine posteriore, che è rivolto bruscamente in avanti, formando un piccolo seno lunato al disopra del quale si rivolge di nuovo all' indietro fino all' incontro col margine cardinale.

L' unico esemplare fin' ora rinvenuto si presenta rotto posteriormente, e quindi non vi si può osservare l' estensione della larga pseudorecchietta delimitata dal margine posteriore, dal margine cardinale e da una stretta ed acuta carena che dipartendosi dall' apice raggiunge il margine infero-posteriore della conchiglia. Un' altra carena, abbastanza accentuata nella regione apicale, si dirige verso il margine infero-anteriore, che però non raggiunge poichè svanisce circa a metà altezza.

L' apice è poco elevato e poco ricurvo. L' area e la linea cardinale sono molto incrostate, come anche tutta la superficie della conchiglia, su cui si scorgono appena oscure tracce di costole radiali e di pieghe concentriche, le quali verso il margine infero-posteriore si mostrano un poco più rilevate.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

6. **Macrodon (Cucullaea) imbricarius** Bittn.

Tav. III (VI), fig. 14.

1895. *Macrodon (Cucullaea) imbricarius* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 120, Tav. XV. fig. 8-12.

1903. „ „ „ Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp* I, pag. 203, Tav. XXIV, fig. 26.

Una valva sinistra, incompleta verso la regione posteriore, subromboidale, trasversalmente allungata, ventricosa, con l'apice robusto, antimediano, ricurvo in avanti.

Il margine cardinale è lungo, diritto; il margine anteriore arrotondato; il margine inferiore leggermente sinuoso. La regione anteriore è regolarmente declive. Dall'apice si diparte una carena piuttosto acuta che si dirige obliquamente verso il margine infero-posteriore. La regione tra la carena ed i margini cardinale e posteriore è rotta, e se ne scorge appena un tratto molto depresso all'indietro della carena. A giudicare dalla parte conservata, l'area è discretamente larga e nettamente delimitata.

La superficie è ornata da numerose costoline radiali, molto serrate, e da numerose pieghe concentriche subeguali e leggermente pieghettate in corrispondenza dei solchi e delle costole radiali, che hanno un aspetto embricato assai caratteristico.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Palermo.

7. **Macrodon crassus** n. f.

Tav. III (VI), fig. 17.

Una valva sinistra, molto spessa, piccola, inequilaterale, appena più stretta anteriormente, molto rigonfia, con una leggerissima impressione mediana, largamente aperta verso il margine inferiore. Margine cardinale lungo, diritto; margine anteriore arrotondato; margine inferiore un po' obliquo all'indietro; margine posteriore obliquamente troncato. Apice antimediano, robusto, ricurvo, prosogiro. Dall'apice si diparte una carena ottusa, un po' flessuosa, che raggiunge il margine infero-posteriore; tra la carena ed i margini cardinale e posteriore la conchiglia è regolarmente depressa.

L'area è stretta ed escavata; la linea cardinale è ricoperta dalla roccia tenace e non ho nemmeno tentato di prepararla per timore di guastare irrimediabilmente l'unico esemplare fin' ora trovato di questa forma.

La superficie è ornata da sottilissime linee concentriche di accrescimento e da larghe pieghe variciformi, che rendono la conchiglia subgradata.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. CUCULLAEA LAMK.

1. **Cucullaea Galdierii** n. f.

Tav. III (VI), fig. 6.

Ho distinto con questo nome una valva sinistra, subromboidale, rigonfia, inequilaterale, un po' più stretta anteriormente, alta 10 mm., lunga 17 mm., spessa 5 mm.

Il margine cardinale è lungo, diritto; margine anteriore arrotondato; margine inferiore leggermente ondulato; margine posteriore leggermente escavato. L'apice è robusto, ricurvo, prosogiro, situato verso il terzo anteriore della conchiglia. La regione infero-anteriore è leggermente depressa, la regione posteriore, subauriculiforme, è nettamente delimitata dal resto della conchiglia mediante una robusta carena che dipartendosi dall' apice decorre verso il margine infero-posteriore. L'area è discretamente larga nella sua porzione posteriore, ma

le incrostazioni che la ricoprono ne mascherano completamente le scannellature ligamentari.

La superficie è ornata da linee e solchi concentrici, che delimitano delle pieghe sinuose, più marcate verso il margine infero-posteriore. Questo carattere non è riuscito molto evidente nella riproduzione fotografica, perchè la regione posteriore cadeva nell' ombra.

Questa forma ha qualche affinità con il *Macrodon* (*Cucullaea*) *Laubei* Broili (1) della Seiser Alp; però ne differisce per essere meno espansa posteriormente, per la presenza della carena posteriore, per la mancanza di costoline radiali e per le forti pieghe concentriche che ne ornano la superficie, specialmente verso il margine.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Cucullaea impressa** Muenster sp.

Tav. III (VI), fig. 7-12, 15.

1841. *Arca impressa* Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 82, Tav. VIII, fig. 4.
1866. *Cucullaea* „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 60, Tav. XVIII, fig. 9.
1895. *Macrodon impressum* Salomon — *Geologische und paleontologische Studien über die Marmolata*, p. 163, Tav. V, fig. 36-37.
1895. *Cucullaea impressa* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 118, Tav. XV, fig. 1-2.
1903. „ „ Broili — *Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*. I, pag. 205, Tav. XXIV, fig. 31, 32, 33.

Molte valve destre e sinistre di diverse dimensioni, subromboidali, trasversalmente allungate, ventricose, inequilaterali. Margine cardinale lungo, diritto; margine anteriore arrotondato; margine inferiore obliquamente rivolto all' indietro, leggermente sinuoso; margine posteriore obliquo, formante col margine cardinale un' angolo ottuso. Gli apici, situati verso il terzo anteriore della conchiglia, sono robusti, ricurvi in avanti, distanti. Dagli apici si diparte una depressione dorsale largamente aperta verso il margine inferiore; la regione posteriore è depressa, declive verso il margine cardinale; l' area è piuttosto stretta ma ben definita. In qualche esemplare vi si osservano le sottili scannellature ligamentari divergenti.

La superficie è ornata da sottili linee e da solchi concentrici irregolari che delimitano delle pieghe più o meno marcate.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Cucullaea** (?) sp. ind.

Tav. III (VI), fig. 13.

Una valva destra obliquamente subromboidale, inequilaterale, discretamente rigonfia, arrotondata in avanti, posteriormente appuntita, col margine posteriore obliquamente diretto

(1) Broili. — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp.*, I, pag. 204, Tav. XXIV, fig. 30.

in avanti verso il margine cardinale, che si presenta in gran parte rotto, per cui ci restano fin' ora sconosciuti i caratteri dell' area e della linea cardinale.

Dall' apice, piuttosto robusto, prosogiro, antimediano, si diparte una carena piuttosto acuta che va elevandosi verso il margine infero-posteriore, che si presenta appuntito. La superficie è coperta da tenaci incrostazioni che non ne lasciano scorgere i caratteri ornamentali.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Cucullaea formosissima** d' Orb. sp.

Tav. III (VI), fig. 16.

1843. *Arca formosa* Klipstein — *Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlischen Alpen*, pag. 271, Tav. XVIII, fig. 10 d-e.
1895. *Cucullaea (Macrodon?) formosissima* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 119, Tav. XV, fig. 3-7.

Una piccola valva sinistra un po' rotta posteriormente , rigonfia, subtrapezoidale, trasversalmente allungata, un po' più stretta anteriormente, col margine cardinale lungo , diritto ; margine anteriore arrotondato; margine inferiore un po' obliquo. L' apice è robusto, antimediano, ricurvo in avanti ; da esso si diparte una carena acuta che va gradatamente arrotondandosi verso il margine infero-posteriore.

La regione anteriore si abbassa dolcemente verso il margine, mentre la regione posteriore, delimitata tra la carena ed i margini cardinale e posteriore, è rapidamente depressa. L' area è larga e nettamente delimitata da una costella che si rialza in corrispondenza dell' apice.

La superficie è ornata da pieghe concentriche regolari e da numerose costoline radiali molto serrate, che si dipartono da una certa distanza dell' apice, ingrossandosi rapidamente verso il margine.

Questo carattere ornamentale è stato reso male dalla fotografia.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. ARCA LINN.

1. **Arca** (**Macrodon**?) sp. ind. aff. **Badiana** Bittn.

Tav. III (VI), fig. 18.

1895. *Arca (Macrodon?) Badiana* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 131, Tav. XV, fig. 21.

Una valva sinistra di piccole dimensioni, leggermente inequilaterale, discretamente rigonfia, trasversalmente ovale; con tutti i margini arrotondati, escluso quello cardinale che è lungo e diritto. L' apice è antimediano, robusto, ricurvo ; dall' apice al margine infero-posteriore decorre una oscura carena, all' indietro della quale la conchiglia è depressa.

L' area e la linea cardinale sono troppo tenacemente incrostate, perchè si possano

preparare in modo da osservarne i caratteri. Per lo stesso motivo anche i caratteri della superficie restano inosservabili.

Per il contorno generale della conchiglia questa forma si avvicina molto all'*A. Badiana* Bittn, dalla quale il nostro esemplare sembra differire perchè essendo un po' rotto verso i margini, appare più stretto di quello che in realtà non sia.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. EMINAJAS NEUM.

1. **Eminajas** (?) sp. ind.

Tav. III (VI), fig. 20.

Una valva sinistra, inequilaterale, subtrigona, depressa, con l'apice antimediano, piccolo, prosogiro, dal quale si diparte una carena piuttosto acuta nella regione apicale, e regolarmente sempre più ottusa verso il margine infero-posteriore. Il cattivo stato di conservazione non permette una più dettagliata descrizione dei caratteri specifici, nè una sicura determinazione generica, non essendo possibile prepararne la cerniera.

Per il contorno generale della conchiglia questa forma si avvicina alla *E. Wöhrmanni* Waagen (1) dei tufi a *Pachyrardia* della Seiser Alm.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. ANOPLOPHORA SANDH.

1. **Anoplophora Acciteddai** n. f.

Tav. III (VI), fig. 19.

Una valva destra inequilaterale, trasversalmente subovale, discretamente convessa, con l'apice piccolo, depresso, prosogiro; il margine cardinale è leggermente ispessito presso l'apice, senza traccia di denti. La superficie è ornata da pieghe concentriche di accrescimento piuttosto larghe, depresse, leggermente più elevate verso il margine.

Loc. Accitedda.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Anoplophora** (?) **impressa** n. f.

Tav. III (VI), fig. 21.

Una valva sinistra, inequilaterale, discretamente convessa, molto allungata all'indietro, con i margini anteriore e posteriore arrotondati; margine cardinale leggermente incurvato; margine inferiore lievemente sinuoso verso il mezzo, in corrispondenza della larga depressione submediana. L'apice è piccolo, molto anteriore. La superficie è ornata da larghe pieghe concentriche superiormente arrotondate, separate da solchi stretti.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

---

(1) WAAGEN — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm,* pag. 42, Tav. XXIX, fig. 2-8.

3. **Anoplophora donaciformis** n. f.

Tav. III (VI), fig. 22.

Una valva sinistra, donaciforme, inequilaterale, subovalare, discretamente convessa, col lato posteriore più lungo e un poco più stretto dell' anteriore, che è corto ed obliquamente troncato. L' apice è piccolo, poco ricurvo, prosogiro. Da esso si diparte una larghissima depressione, un po' più accentuata anteriormente, che interessa gran parte della conchiglia; essa è limitata posteriormente da una oscura carena obliqua decorrente dall' apice al margine infero-posteriore.

La superficie è ornata da pieghe concentriche larghe e superiormente quasi piane, separate da solchi lievi e larghi.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Anoplophora** (?) **Gammaniurensis** n. f.

Tav. III (VI), fig. 23-24.

Due valve sinistre inequilaterali, trasversalmente allungate all' indietro, col lato anteriore poco più stretto del posteriore, inegualmente rigonfie; anteriormente poco convesse, nel mezzo largamente depresse e posteriormente rigonfie circa il doppio che nel lato anteriore. Il margine anteriore è per metà troncato obliquamente e arrotondato inferiormente.

Dall' apice piccolo, ricurvo, prosogiro, situato verso il quarto anteriore della conchiglia, si diparte una oscura carena che svanisce prima di raggiungere il margine infero-posteriore, confondendosi con la maggiore convessità del lato posteriore.

Il cattivo stato di conservazione delle conchiglie impedisce di osservarvi i caratteri ornamentali; solo in alcuni tratti, e verso il margine, si scorgono tracce di costole concentriche di accescimento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. PLEUROPHORUS KING.

1. **Pleurophorus** aff. **elongatus** Moore.

Tav. III (VI), fig. 25-27, 31-34.

1861. *Pleurophorus elongatus* Moore — *On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone.* Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London, Vol. XVII, pag. 504, Tav. XV, fig. 12-13.

Molte valve sottili, inequilaterali, trasversalmente subtrapezoidali, un po' più strette anteriormente, discretamente convesse, con i margini anteriore e posteriore obliqui, incontrantesi ad angoli ottusi col margine cardinale e ad angoli acuti col margine inferiore. Gli apici sono piccoli, piuttosto depressi, molto anteriori, prosogiri; da essi si diparte una ca-

rena flessuosa, superiormente acuta, poco elevata, che divide il corpo della conchiglia in due aree, di cui quella anteriore è regolarmente convessa, mentre la posteriore, alquanto depressa, quasi piana, declina gradatamente verso i margini cardinale e posteriore ed è marcata nel terzo superiore da una carena secondaria, piuttosto acuta ed elevata verso la regione apicale e gradatamente evanescente verso il margine posteriore.

La superficie nell' esemplare meglio conservato si mostra ornata da leggiere e regolari pieghe concentriche, subacute e largamente spaziate, che attraversano quasi ad angolo retto le carene e si dirigono obliquamente in avanti verso gli umboni nel lato dorsale. I nostri esemplari si distingono dal tipo di Beer-Crowcombe per essere meno allungati trasversalmente.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Pleurophorus** aff. **elongatus** Moore n. var. **sublamellosa**

Tav. III (VI), fig. 28-29.

Ho distinto con questo nome due valve che presentano la superficie ornata da pieghe concentriche sublamellose, largamente gradate. Gli altri caratteri specifici corrispondono con quelli della forma precedentemente descritta.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Pleurophorus Di Francoi n. f.

Tav. III (VI), fig. 30.

Una valva destra piccola, sottile, inequilaterale, trasversalmente allungata, più stretta anteriormente, col lato posteriore alquanto espanso.

Il margine cardinale è quasi diritto; l'anteriore obliquo in avanti, e inferiormente arrotondato; il margine posteriore è ottusamente angoloso; l' inferiore leggermente sinuoso.

L' apice è piccolo, depresso, molto anteriore. Una carena obliqua, forte ed ottusa, che si diparte dall' apice e raggiunge il margine infero-posteriore, divide il corpo della conchiglia in una larga depressione submediana ed in un' area posteriore quasi piana, regolarmente declive verso i margini cardinale e posteriore, ornata da una leggiera e larga costola submediana che dall' apice si prolunga fino all' angolo ottuso formato dal margine posteriore.

La superficie, molto incrostata, mostra qua e là tracce di leggiere pieghe concentriche.

Questa forma è affine al *Pl. angulatus* Moore (1) del retico di Beer-Crowcombe (Inghilterra); ma se ne differenzia per essere molto meno allungata trasversalmente, per avere la carena molto ottusa e per la costola posteriore lievissima.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

---

(1) MOORE — *On the Zones of the Lower and the Avicula contorta Zone* pag. 504, Tav. XV, fig. 12-13.

3. **Pleurophorus expansus** n. f.

Tav. III (VI), fig. 35-37.

Diverse valve sottili, inequilaterali, trasversalmente trapezoidali, strette anteriormente, posteriormente molto espanse, con una carena piuttosto forte e subacuta, che dall' apice piccolo, depresso, prosogiro, raggiunge il margine infero-posteriore. Tale carena è incurvata, con la convessità rivolta all' indietro.

La parte anteriore della conchiglia è largamente escavata verso il margine inferiore, che si presenta flessuoso. La parte posteriore è piana, regolarmente declive verso i margini cardinale e posteriore, ornata in mezzo da una carena secondaria meno elevata, che va dall' apice all' angolosità del margine posteriore.

La superficie mostra tracce di larghe pieghe concentriche subgradate.

Questa forma è assai affine alle precedenti, ma se ne distingue a prima vista per essere molto più espansa posteriormente.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Plurophorus postice-gradatus** n. f.

Tav. III (VI), fig. 40.

Una valva sinistra inequilaterale, trasversalmente ovato-trapezoidale, più stretta anteriormente, espansa verso il mezzo, ineguаlmente rigonfia, con una oscura carena trasversale decorrente dall' apice al margine infero-posteriore. La carena è leggermente arcuata con la convessità rivolta all'indietro. Margine cardinale arcuato ; margine anteriore sinuoso al disotto dell'apice ; margine inferiore con un largo seno submediano ; margine posteriore obliquo. Apice piccolo, ricurvo, prosogiro. Anteriormente alla carena la conchiglia presenta una larga depressione.

La superficie, alquanto incrostata, presenta nella regione compresa tra la carena ed i margini cardinale e posteriore due pieghe elevate, sublamellari, largamente gradate.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Pleurophorus granulatus** n. f.

Tav. III (VI), fig. 41.

Una valva sinistra sottile, molto inequilaterale, trasversalmente subovale, ineguаlmente rigonfia, con una larga e profonda depressione submediana. L' apice è piccolo, depresso, prosogiro, molto anteriore. Da esso si dipartono due carene quasi uguali, superiormente arrotondate, leggermente arcuate, granulate, che raggiungono rispettivamente il margine infero-posteriore e l' ottusa angolosità del margine posteriore.

Nessun altro carattere specifico è presentato dall' unico esemplare fin' ora posseduto, che tuttavia si distingue dalle altre forme di *Pleurophorus*.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. SOLENOMYA LAMK.

5. **Solenomya** (?) **subcarinata** n. f.

Tav. III (VI), fig. 42.

Ho distinto con questo nome una valva un po' incompleta, sottile, molto inequilaterale molto allungata trasversalmente, con l'apice posteriore, depresso, poco distinto, da cui si diparte una forte costola che si dirige obliquamente in avanti verso il terzo anteriore del margine inferiore.

Questa forma ricorda un po' la *Solenomya abbreviata* FRECH (1) del Muschelkak della Selva Baconica, ma se ne distingue per le dimensioni maggiori e per la sua costola obliqua. Nel nostro esemplare, ricoperto da tenaci incrostazioni, non si scorge traccia delle linee di accrescimento, nè di scultura radiale.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYACITES SCHLOTH.

Myacites sp. ind. aff. **baconicus** BITTN.

Tav. III (VI), fig. 38.

1901. *Myacites baconicus* BITTNER — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-waldes*, pag. 81, Tav. VIII, fig. 33.

Una valva destra sottile, inequilaterale, convessa, trasversalmente allungata, obliquamente troncata in avanti, oscuramente carenata dall'apice al margine infero-posteriore, largamente depressa nella regione anteriore; il margine inferiore è largamente sinuoso in corrispondenza della depressione. L'apice è piuttosto robusto e ricurvo. Sulla superficie ricoperta da tenaci incrostazioni, si scorgono qua e là tracce di linee concentriche di accrescimento. Questa forma si avvicina al *M. baconicus* BITTN., dal quale differisce per essere meno stretto e meno protratto in avanti; è anche affine al *M. fassaensis* WISSM. (2)

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYOPHORIA BRONN.

1. **Myophoria vestita** v. ALB.

Tav. III (VI), fig. 43-47, 49, 50, 58.

1864. *Myophoria vestita* v. ALBERTI — *Ueberblick über die Trias*, pag. 113, Tav. II, fig. 6.

1895. „ „ DI-STEFANO — *Lo scisto marnoso con Myoph. vestita della Punta delle Pietre Nere*, pag. 26, Tav. I, fig. 10-19.

(1) FRECH — *Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias*, pag. 19, fig. 20.

(2) MUENSTER — *Beitrage zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 9, Tav. XVI, fig. 26.

1895. *Myophoria vestita* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 103, Tav. XII, fig. 14.
1899. „ „ Nelli — *Il Raibl dei dintorni di M.te Judica*, pag. 218, Tav. VIII (II), fig. 12.
1908. „ „ Galdieri — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni*, pag. 58, Tav. I, fig. 18.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo del M.te Judica*, pag. 297, Tav. IX, fig. 16-18.
1911. „ „ Wurm — *Untersuschungen über den geologischen Bau und die Trias von Aragonien* — Zeit. d. geol. Gesell. Bd. LXIII, pag. 98, Tav. VI, fig. 6.

Le valve di questa elegante specie, abbastanza frequenti nelle brecciole calcaree e nelle marne giallastre di varie località fossilifere del gruppo di M.te Judica, presentano gli stessi caratteri specifici dettagliatamente descritti da Alberti, da Di-Stefano e da Galdieri per gli esemplari di altre località.

La conchiglia piccola, o di discrete dimensioni, è più o meno obliqua e rigonfia, a contorni arrotondati, tranne quello del margine posteriore, fortemente troncato, retto, più o meno obbliquo. Gli apici sono piccoli, ricurvi, prosogiri, avvicinati, antimediani. Il numero delle costole radiali che ne ornano la superficie varia da 8 a 12, e tale variazione è indipendente dalle dimensioni della conchiglia, trovandosi degli esemplari di discrete dimensioni con un numero di costole inferiore (fig. 43) a quello di altre valve più piccole.

La penultima costola, più robusta ed elevata delle altre, assume quasi sempre l' importanza di una vera carena, spesso abbastanza acuta, ed è divisa dall' antipenultima costola da uno spazio intercostale doppio o quasi triplo di quello precedente. Tra la carena e l' ultima costola, robusta ed arcuata, è interposta una larga area di forma triangolare, più o meno incavata verso il mezzo, con la linea di massima concavità segnata spesso da un solco.

L' ultima costola, che si diparte dall' apice ed arriva all' estremo superiore della troncatura del margine posteriore, racchiude uno spazio relativamente grande, lanceolato, concavo. Tutte le altre costole radiali sono abbastanza forti, superiormente arrotondate o subacute, con gli spazii intercostali poco più larghi, o quasi eguali, od anche più stretti.

Per questo carattere le forme siciliane differirebbero un poco dalla *M. vestita* tipica delle varie località alpine e dell' Italia meridionale, mentre si avvicinano di più alle forme del trias aragonese illustrate da Wurm.

Fra la prima costola radiale ed il margine anteriore, la superficie della conchiglia è ornata da 8-12 costole trasversali, di diversa lunghezza e leggermente incurvate, con la convessità rivolta in basso. Nell' esemplare rappresentato dalla fig. 43 si scorge chiaramente come queste costole trasversali risultano dalla riunione di più linee di accrescimento, che sono più o meno forti e rilevate, e che intersecando le costole radiali le rendono talora leggermente nodulose.

Per la piccolezza delle conchiglie e per la tenacia della roccia incrostante, che non può togliersi senza compromettere la conservazione delle valve, non mi è stato possibile preparare gli esemplari in modo da osservarvi i caratteri della cerniera.

Loc. Paraspora (fig. 43-47) — Acquanova (fig. 49-50).

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Myophoria** cfr. **Goldfussi** v. Alb.

Tav. III (VI), fig. 48.

1826. *Lyrodon Goldfussi* v. Alberti in Goldfuss — *Petrefacta Germaniae*, II, p. 199, Tav. 136, fig. 3.
1864. *Myophoria* „ v. Alberti — *Ueberblick über die Trias*, pag. 112, Tav. II, fig. 4.

Ho confrontato con questa specie una piccola valva sinistra, non molto rigonfia, la quale si distingue dalla *Myoph. vestita* v. Alb., per il maggior numero di costole radiali che ne ricoprono tutta la superficie anteriore alla carena, e per la mancanza delle costole trasversali della regione vicina al margine anteriore. Tuttavia il nostro esemplare differisce un poco dalla *Myoph. Goldfussi* tipica per avere le costole più grosse, superiormente arrotondate, piuttosto serrate, separate da spazî piuttosto stretti e poco profondi. Le linee di accrescimento sono poco rilevate.

Ho escluso dalla sinonimia di questa specie la forma descritta da Nelli (1) come *Myoph. Goldfussi*, che ho potuto esaminare grazie alla gentilezza del Ch.mo Prof. Carlo De-Stefani. Benchè tale forma sia male conservata e col guscio in gran parte rotto, a me pare che essa appartenga piuttosto ad una *Cardita*, del gruppo della *Cardita Beneckei* Bittn. (2).

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Palermo.

3. **Myophoria vestita** v. Alb., n. var. **bifrons**

Tav. III (VI), fig. 53-54.

Ho distinto con questo nome due piccole valve piuttosto depresse, con la superficie nettamente distinta in una parte anteriore ed una posteriore, per la diversa ornamentazione. La metà anteriore si presenta ornata prevalentemente da pieghe concentriche ineguali, sublamelliformi, più elevate verso il margine inferiore e separate da solchi subeguali; la metà posteriore è ornata da 5-8 costole radiali delle quali la penultima assume l' importanza di una carena come nella tipica *M. vestita*, mentre le altre sono sempre meno elevate, quanto più si avvicinano alla parte mediana, e sono separate da solchi gradatamente più stretti e meno profondi. Anche nella regione apicale della metà anteriore si notano delle leggerissime pieghe radiali che svaniscono ad altezze diverse, gradatamente decrescenti verso il margine anteriore, in prossimità del quale le pieghe concentriche si anastomizzano formando da 8 a 9 costole trasversali come nella forma tipica descritta da v. Alberti.

L' esemplare rappresentato dalla fig. 43 (Tav. III [VI]), formerebbe un termine di passaggio tra la *M. vestita* tipica e la var. *bifrons*.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

---

(1) Nelli — *Il Raibl dei dintorni di M.te Judica*, pag. 219, Tav. VIII (II), fig. 13.

(2) Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 39, Tav. IV, fig. 18-20, Tav. XXIV, fig. 12.

4. **Myophoria Gammaniurensis** n. f.

Tav. III (VI). fig. 51.

Ho distinto con questo nome una bella valva destra, spessa, inequilaterale, convessa, carenata, anteriormente arrotondata, col margine posteriore retto, troncato obliquamente. L'apice è robusto, antimediano, fortemente ricurvo, prosogiro. Da esso si diparte una carena robusta, subacuta, leggermente arcuata, che va gradatamente innalzandosi ed allargandosi verso il margine infero-posteriore formante un angolo acuto. Questa carena è nettamente distinta dal corpo principale della conchiglia mediante un solco stretto e piuttosto profondo, in corrispondenza del quale il margine inferiore si presenta intagliato. Una forte costola leggermente arcuata, superiormente arrotondata, decorre dall'apice all'estremo superiore della troncatura del margine posteriore, delimitando verso il margine cardinale uno spazio piuttosto stretto, lanceolato, concavo. Tra la costola, la carena ed il margine posteriore è compresa un'area subtriangolare largamente aperta all'indietro, ed escavata, percorsa da una piega poco elevata che dal margine posteriore si dirige verso la regione apicale, svanendo quasi a metà altezza.

Le incrostazioni tenaci che ricoprono la superficie di questa valva non lasciano scorgere alcun carattere ornamentale.

Questa forma presenta delle affinità con la *Myophoria costulata* Bittn. (1), del Werfeniano di Eisenerz, la quale è anch'essa senza costole radiali, ma ne differisce per essere più inequilaterale, per avere il lato posteriore più obliquamente troncato, e la carena più robusta e meno acuta, che nella specie del Bittner non è delimitata anteriormente da alcun solco. Inoltre la *Myoph. Gammaniurensis* presenta l'area posteriore meno escavata, e al posto del solco mediano della *M. costulata*, Bittn. ha invece una piega rilevata.

Un'altra forma che si avvicina alla nostra è la *Myophoria postera* Bronn del retico di Beer (Inghilterra) illustrata da Moore (2), la quale però è anch'essa meno inequilaterale, meno convessa, con gli apici meno robusti e submediani. In oltre la valva sinistra di questa specie presenta due carene, non molto elevate, separate da leggieri solchi.

Anche la *Myophoria* di Venta de los Palacios (Aragona) riferita da Wurm (3) alla *M. intermedia* v. Schaur., ha delle grandi affinità con la *M. Gammaniurensis*, dalla quale tuttavia si distingue per la mancanza del solco stretto e profondo che nella nostra forma delimita anteriormente la carena, per la mancanza della robusta costola in prossimità del margine cardinale, e della piega mediana dell'area triangolare posteriore.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Myophoria** sp. ind. cfr. **intermedia** v. Schaur.

Tav. III (VI), fig. 52.

1857. *Myophoria intermedia* v. Schauroth—*Die Schaltierreste der Lettenkohlenformation des Grossherzoghthums Coburg*-Zeitsch.

---

(1) BITTNER - *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 116, (pars) Tav. XII, fig. 27.

(2) MOORE — *On the Zones of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone*, pag. 507, Tav. XVI, fig. 8-10.

(3) WURM — *Untersuschungen über den geologischen Bau und die Trias von Aragonien*, pag. 94 (pars), Tav. VI, fig. 1 (*nec* 2, 3).

d. Deutsh. geolog. Gesellsch. Bd. IX, pag. 127, Tav. VII, fig. 3.

1911. *Myophoria intermedia* WURM — *Untersuchungen über den geologischen Bau und die Trias von Aragonien*, pag. 94 (pars) Tav. VI, fig. 2, 3. (*nec* fig. 1)

Una valva destra non molto bene conservata, discretamente convessa, anteriormente arrotondata, trasversalmente trapezoidale, fortemente inequilaterale.

Dall' apice, molto ricurvo, appuntito, si dipartono due costole radiali che si dirigono verso il margine infero-posteriore e che sono separate da un solco piuttosto largo ed escavato. L'ultima di queste due costole è piuttosto robusta ed elevata ed ha l'importanza di una vera carena, mentre l'altra è molto meno marcata. Un'altra costolina, mascherata dalle tenaci incrostazioni che ricoprono la larga area triangolare delimitata tra la carena ed i margini posteriore e superiore, delimita posteriormente all'apice uno spazio lanceolato, concavo, piuttosto grande.

Loc. Paraspora.

Collez. Ist. geol. Univ. Catania.

6. **Myophoria decussata** MUENST. sp.

Tav. III (VI) fig. 55-56.

1838. *Cardita decussata* MUENSTER in GOLDFUSS — *Petrefacta Germaniae*, II, pag. 185, Tav. 133, fig. 5.

1841. „ „ MUENSTER — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 86, Tav. VIII, fig. 20.

1865. *Myophoria* „ LAUBE — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 58, Tav. XVIII, fig. 6.

1889. *Gruenewaldia* „ WÖHRMANN — *Die Fauna der sogenannten Cardita-und Raibler-Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen*, pag. 216, Tav. IX, fig. 4-6 (pars).

1895. *Myophoria* » BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 104, Tav. XII, fig. 1-8.

1903. „ „ BROILI — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, pag. 215, Tav. XVII, fig. 21-23.

1909. „ „ SCALIA — *Il gruppo del M.te Judica*, pag. 298, Tav, IX, fig. 19.

Due valve sinistre inequilaterali, subromboidali, molto rigonfie, anteriormente arrotondate, posteriormente nettamente troncate. Apici anteriori, robusti, elevati, fortemente ricurvi, prosogiri. La penultima costola radiale forma una carena robusta ed elevata, che le linee concentriche di accrescimento rendono sottilmente embricata; essa è separata dal corpo principale della conghiglia mediante un solco stretto e profondo.

La superficie della conchiglia è caratterizzata dall' ornamentazione reticolata, risultante dalle sottili pieghe concentriche, molto serrate, incrociantesi con le forti e rilevate costole radiali che divengono scabre, quasi embricate. Le costole radiali tra la carena ed il margine anteriore sono spesso dicotome, e nella metà inferiore della conghiglia sono in numero di 8-10, mentre verso gli apici sono 4-5. Fra la carena e l'ultima costola, robusta ed arcuata, è interposto un largo spazio di forma triangolare , incavato. Tra la prima costola ra-

diale ed il margine anteriore la superficie della conchiglia è ornata, come nella *Myoph. vestita* v. Alb., da 8-12 costole trasversali leggermente incurvate, con la concavità rivolta verso gli apici.

Dei due esemplari figurati, quello rappresentato della fig. 35 si conserva nelle collezioni dell' Istituto geologico della R. Università di Catania, e quello della fig. 36 appartiene all' Istit. geol. della R. Univ. di Palermo.

Loc. Paraspora.

7. **Myophoria Anna** n. f.

Tav. III (VI), fig. 57.

Ho distinto con questo nome una valva destra inequilaterale, obliqua, poco rigonfia, anteriormente arrontondata, posteriormente subtrapezoidale.

Dimensioni: Altezza, 12 mm., Lunghezza 15 mm., Spessore 4,5 mm.

L' apice è anteriore, robusto, poco elevato, ricurvo, prosogiro. La superficie è ornata da 14 costole radiali, delle quali quelle comprese tra la carena ed il margine anteriore sono larghe, superiormente arrotondate, separate da solchi stretti e profondi, eccetto quello che precede la carena ottusa che decorre dall' apice all' estremo inferiore della troncatura posteriore.

Questo solco è largo quasi quanto la carena e più profondo degli altri. La costola che si trova immediatamente avanti, nella regione apicale si presenta larga quanto la carena, ma verso il terzo inferiore essa si biforca dando luogo a due costoline strette, separate da un solco stretto e meno profondamente intagliato degli altri.

Lo spazio triangolare interposto tra la carena e l' ultima costola è ornato da tre costole radiali, delle quali le prime due vicine alla carena, sono strette e subacute, separate dall' altra mediante un solco profondo, largamente aperto all' indietro. L' ultima costola, robusta ed elevata racchiude verso il margine cardinale uno spazio stretto, lanceolato, concavo.

Le costole interposte tra la carena e il margine anteriore sono fortemente denticulate all' incontro delle pieghe concentriche, che anastomizzandosi verso il margine anteriore dànno luogo a 14 costole trasversali di diversa lunghezza, leggermente incurvate, con la convessità rivolta in basso, come nella *Myoph. vestita* v. Alb. e nella *Myoph. decussata* Muenst. sp., con le quali la nostra forma presenta delle grandi affinità. Essa si distingue dalla *M. vestita* v. Alb. per la superficie nettamente reticolata, simile a quella della *M. decussata* Muenst.; da questa per essere molto meno convessa, e da entrambe per le tre costole radiali che ornano lo spazio triangolare compreso tra la carena, l' ultima costola e la troncatura del lato posteriore.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

8. **Myophoria chenopus** Laube

Tav. III (VI), fig. 59.

1865. *Myophoria chenopus* Laube — *Fauna von St. Cassian* II, pag. 58, Tav. XVIII, fig. 4.

1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 99, Tav. XI, fig. 15-17.

1901. *Myophoria chenopus* Bittner — *Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-Waldes,* pag. 16, Tav. VII, fig. 4.

Una valva sinistra discretamente convessa, inequilaterale, trasversalmente allungata, più stretta all'indietro, col margine infero-anteriore arrotondato, ed il margine posteriore obliquamente troncato. L'apice è piccolo, ricurvo, prosogiro. La parte posteriore del margine cardinale è lunga, diritta, obliquamente rivolta all'indietro e forma con l'estremo superiore del margine posteriore un angolo ottuso.

La superficie è ornata da nove costole radiali superiormente arrotondate, gradatamente più forti e più spaziate verso la parte posteriore. La penultima costola, più robusta e rilevata, forma una carena acuta e tra essa e l'ultima costola, forte ed arcuata, che racchiude verso il margine cardinale uno spazio stretto, lanceolato concavo, si estende un largo tratto triangolare, largamente escavato, con un leggiero solco submediano.

Nel nostro esemplare, non si scorgono bene le linee concentriche di accrescimento in parte cancellate dal ruzzolamento ed in parte mascherate da tenaci incrostazioni.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

9. **Myophoria** sp. ind. aff. **inaequicostata** Klipst.

Tav. III (VI) fig. 60.

1845. *Myophoria inaequicostata* Klipstein — *Beiträge zur Kenntniss der östlischen Alpen*, pag. 254, Tav. XVI, fig. 18.

1857. „ *Whateleyae* Hauer — *Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna d. Raibler Schichten.* Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. XXIV, p. 554 (pars), Tav. V, fig. 8, 9, 10.

1865. „ *inaequicostata* Laube — *Fauna von St. Cassian,* II, p. 57 Tav. XVIII, fig. 3.

1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, p. 94, Tav. XI, fig. 1-14.

Ho confrontato con questa specie il modello interno di una valva sinistra di discrete dimensioni, inequilaterale, coi margini anteriore ed inferiore arrotondati, posteriormente allungata, obliquamente troncata, con l'apice anteriore, robusto, ricurvo, prosogiro; ornata da 7 costole primarie, superiormente arrotondate, separate da spazî intercostali un poco più larghi.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

10. **Myophoria** cfr. **harpa** Muenst. sp.

Tav. III (VI) fig. 61.

1838. *Cardium harpa* Muenster in Goldfuss — *Petrefacta Germaniae,* II, pag. 219 Tav. 143, fig. 13.

1841. *Trigonia* „ Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 89 Tav. VII, fig. 30.

1865. *Myophoria harpa* Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 55, Tav. XVIII, fig. 1.
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 91, Tav, XII, fig. 15-19.

Ho confrontato con questa specie una piccola valva destra, inequilaterale, rigonfia, anteriormente arrotondata, posteriormente poco allungata, fortemente troncata quasi ad angolo retto. Apice antimediano, piccolo, appuntito, prosogiro. La superficie è ornata da otto costole radiali di prim' ordine, superiormente arrotondate, leggermente flessuose, separate da spazî intercostali gradatamente più larghi ed escavati verso la regione infero-posteriore, dal cui margine si dipartono due costoline secondarie che percorrono fino ad altezze diverse gli spazî interposti tra la quinta, la sesta e la settima costola, all'indietro della quale la conchiglia presenta una forte depressione triangolare, delimitata in alto dall' ultima costola del margine cardinale e all' indietro dalla troncatura obliqua del margine posteriore. Essendo la superficie alquanto erosa, non si scorgono le sottilissime linee di accrescimento che negli esemplari meglio conservati di San Cassiano rendono le costole finemente increspate.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Palermo.

11. **Myophoria** cfr. **ornata** Muenst.

Tav. III (VI), fig. 62.

1841. *Myophoria ornata* Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 88. Tav. VIII, fig. 21.
1845. *Cardita elegans* Klipstein — *Beiträge zur Kenntniss der östlischen Alpen*, pag. 255, Tav. XVI, fig. 21.
1865. *Myophoria ornata* Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, p. 56, Tav. XVIII, fig. 2,
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 93, Tav. XII, fig. 20-22.
1903. » „ Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp.* I, pag. 214, Tav. XXVII, fig. 16-18.
1907. „ „ Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 75, Tav. XXXIII, fig. 17-18.

Un frammento abbastanza ben riconoscibile di valva destra, rotta posteriormente, anteriormente arrotondata, con l' apice robusto, molto anteriore, quasi terminale, fortemente ricurvo in avanti. La superficie è ornata da costole radiali strette, elevate, subacute, un po' incurvate, con il lato concavo rivolto in avanti, separate da spazî intercostali gradatamente più larghi verso il mezzo della conchiglia.

Il cattivo stato di conservazione della superficie non permette di vedere le fitte e fine linee concentriche di accrescimento che negli originali illustrati da Muenster e da Laube, riprodotti anche da Bittner, rendono finemente increspate le costole radiali.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYOPHORICARDIUM Wöhrm.

1. **Myophoricardium lineatum** Wöhrm.

Tav. III (VI), fig. 63.

1889. *Myophoricardium lineatum* Wöhrmann — *Die Fauna der sogen. Cardita-und Raibler-Schichten,* pag. 227, Tav. XIII, fig. 10-14.
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 117, Tav. XIII, fig. 18-22.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo del M.te Judica*, pag. 299, Tav. IX, fig. 20.

Una valva sinistra sottile, rigonfia, subtriangolare-arrotondata. Margine posteriore obliquamente troncato. Apice piccolo, submediano, fortemente ricurvo, prosogiro. Da esso si diparte una carena subacuta, leggermente incurvata, che raggiunge l'estremo inferiore della troncatura del margine posteriore. Tra la carena ed i margini cardinale e posteriore la conchiglia presenta una forte depressione subtriangolare, leggermente escavata verso il mezzo.

La superficie della conchiglia è ornata da linee concentriche fine e serrate, fra le quali ad intervalli quasi regolari si notano delle leggerissime pieghe, larghe ed appiattite.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Myophoricardium suborbiculare** n. f.

Tav. III (VI), fig. 64.

Ho distinto con questo nome una piccola valva destra di forma suborbicolare, convessa, carenata, anteriormente arrotondata, posteriormente troncata quasi ad angolo retto.

L' apice è robusto, poco sporgente, prosogiro, submediano; da esso si diparte una carena subacuta, leggermente flessuosa, che va gradatamente allargandosi ed innalzandosi verso l' estremo inferiore della troncatura del lato posteriore; anteriormente la carena è delimitata da un solco leggiero, largamente aperto verso il margine inferiore.

Una costola larga e poco elevata delimita verso il margine cardinale un' area leggermente depressa, lanceolata. Fra questa costola, la carena ed il lato posteriore, la conchiglia si mostra lievemente escavata, con un leggerissimo solco verso la sua parte mediana. La superficie liscia, non lascia scorgere traccia di linee di accrescimento.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. MYOPHORIOPSIS Wöhrm.

1. **Myophoriopsis Rosthorni** Boué sp.

Tav. III (VI), fig. 65.

1835. *Corbula Rosthorni* Boué — *Aperçu sur la constitution géologique des provinces Illyriennes.* Mém. de la Soc. géolog. de France, ser. 1a, Vol. II, 1, p. 47, Tav. IV, fig. 7 *a-e*.

1857. *Corbula Rosthorni* Hauer — *Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten*, pag. 10, Tav. II, fig. 13-15.
1889. *Astarte* „ Wöhrmann — *Die Fauna der sogenannten Cardita - und Raibler - Schichten*, p. 220, Tav. IX, fig. 14-16.
1895. *Myophoriopsis* „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 113, Tav. XIII, fig. 13-17.

Una valva sinistra, inequilaterale, ovale-subtrigona, trasversalmente allungata, discretamente rigonfia, carenata. Margine anteriore ovale, margine inferiore arrotondato, margine posteriore obliquamente troncato, margine cardinale ottuso. L' apice è piccolo, ricurvo, prosogiro. Dall' apice si diparte una carena acuta, flessuosa, che raggiunge l' estremo inferiore della troncatura posteriore; lo spazio subtriangolare tra la carena, la parte posteriore del margine cardinale e la troncatura del margine posteriore è escavato. Una forte costola posteriore, ottusa, racchiude verso il margine cardinale un'area stretta, cuoriforme, escavata.

Sulla superficie, alquanto levigata, si scorgono appena verso il margine delle pieghe concentriche regolari. Il nostro esemplare è poco più piccolo di quello rappresentato da Bittner nella fig. 14 della Tav. XIII, al quale si avvicina di più per la sua forma obliquamente allungata all' indietro.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Myophoriopsis lineata** Muenst. sp.

Tav. III (VI), fig. 66.

1838. *Lyrodon lineatum* Muenster in Goldfuss — *Petrefacta Germaniae*, II, p. 199, Tav. 136. fig. 4.
1841. *Myophoria lineata* Muenster—*Beiträge zur Petrefaktenkunde,* IV, pag. 88, Tav. VII, fig. 29.
1865. „ „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, p. 59, Tav. XVIII, fig. 5.
1887. *Myophoriopsis lineata* Wöhrmann — *Die Fauna der sorgennten Cardita-und Raibler-Schichten,* pag. 221 (pars).
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, p. 111, Tav. XIII, fig. 1-6.

Ho riferito a questa specie una piccola valva sinistra, poco inequilaterale, subovale, trasversalmente allungata, piuttosto depressa, posteriormente carenata. L' apice è piccolo, poco ricurvo, prosogiro; la carena è un po' flessuosa e l' area triangolare posteriore escavata. Tra la costola posteriore, piuttosto sottile ed acuta, è compresa un' area lanceolata, escavata. Osservando la superficie con la lente a luce riflessa si scorgono in qualche tratto meglio conservato le sottili linee concentriche che caratterizzano gli esemplari meglio conservati di San Cassiano.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. SCHAFHÄUTLIA COSSM.

1. **Schafhäutlia astartiformis** Muenst. sp. var. **lamellosa** Bittn.

Tav. III (VI), fig. 67.

1841. *Isocardia astartiformis* Muenster — *Beiträge zur Petrefactenkunde*, IV, p. 87, Tav. VIII, fig. 24.
1867. *Corbis* „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 37, Tav. XV, fig. 5.
1895. *Gonodon* „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, p. 12, Tav. III, fig. 1-4.
1895. „ *lamellosus* Bittner — *Op. cit.*, pag. 17, Tav. III, fig. 16.
1903. „ *astartiformis* Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*. I, pag. 218, Tav. XXVII, fig. 30-31.
1909. *Schafhäutlia* „ Scalia — *Il gruppo di M.te Judica*, pag. 296, Tav. IX, fig. 14.
1909. „ „ Wilchens — *Paläontologische Untersuchung triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo*, pag. 162, Tav. VI, fig. 10.

Una valva sinistra subovalare, discretamente convessa, subequilaterale, spessa, più larga che alta, con l' apice elevato, un po' posteriore, prosogiro.

La superficie è ornata verso il margine da forti costole concentriche, serrate, lamelliformi come nel *Gondon lamellosus* Bittner, che io ritengo una varietà della *Sch. astartiformis* Muenst. con cui ha identici tutti gli altri caratteri specifici. Le differenze dei caratteri ornamentali sono più accentuate verso il margine, mentre nella regione mediana ed apicale le costole concentriche sono piuttosto fine come nell' olotipo descritto e figurato da Muenster.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Schafhäutlia rostrata** Muenst. sp.

Tav. III (VI), fig. 68.

1841. *Isocardia rostrata* Muenster — *Beiträge zur Petrefactenkunde*, IV, pag. 87, Tav. VIII, fig. 26.
1895. *Gonodon rostratus* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 17, Tav. III, fig. 12-13.
1903. „ „ Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, I, pag. 219, Tav. XXVII, fig. 33.
1909. *Schafhäutlia rostrata* Wilckens — *Palaeontologische Untersuschung triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo*, pag. 164, Tav. VI, fig. 6 e 7.

Una piccola valva destra, suborbicolare, appuntita all' apice, che è molto sviluppato robusto, elevato, fortemente ricurvo in avanti. Anteriormente all' apice si nota una piccola,

lunula fortemente escavata. La superficie è ornata da costole concentriche regolari, sempre più elevate e spaziate verso il margine.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

3. **Schafhäntlia Mellingi** Hauer sp.

Tav. III (VI), fig. 69.

1857. *Corbis Mellingi* Hauer— *Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler Schichten*, pag. 549, Tav. III, fig. 1-5.

1889. *Fimbria* (*Sphaeriola*) *Mellingi* Parona — *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia*, p. 140, Tav. XIII, fig. 3-4.

1895. *Gonodon* sp. ind. Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 14, Tav. III, fig. 11.

1901. „ *Mellingi* Bittner—*Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer-waldes*, pag. 7, Tav. VII, fig. 8-11.

1903. „ „ Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, pag. 219, Tav. XXVII, fig. 32.

1907. „ „ Waagen — *Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm*, pag. 84, Tav. XXXIII, fig. 20-21.

1908. „ „ Galdieri — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni*, pag. 113, Tav. III, fig. 9.

1909. „ „ Scalia — *Il gruppo di M.te Judica*, p. 297, Tav. IX, fig. 15.

1909. „ „ Wilckens — *Palaeontologische Untersuschung triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo*, pag. 161, Tav. VI, fig. 9.

Una valva sinistra di piccole dimensioni, subequilaterale, arrotondata, rigonfia. L' apice è submediano, un po' spostato all' indietro, robusto, discretamente elevato, prosogiro.

La lunula è molto piccola e profonda. La superficie è ornata da forti pieghe concentriche e da sottili linee di accrescimento.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

4. **Schafhäutlia laticostata** Muenst. sp.

Tav. III (VI), fig. 70-71.

1841. *Isocordia laticostata* Muenster — *Beiträge zur Petrefactenkunde*, IV, p. 87, Tav. VIII, fig. 25.

1867. *Corbis* „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 39, Tav. XV, fig. 6.

1895. *Gonodon laticostatus* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 14, Tav. III, fig. 7-9.

Una valva destra ed una valva sinistra di piccole dimensioni, suborbicolari, con gli apici submediani, robusti ma poco elevati, fortemente ricurvi, prosogiri; senza la lunula anteriore. La superficie è ornata da forti pieghe concentriche, superiormente arrotondate, separate da spazî piuttosto profondi, gradatamente più larghi verso il margine, e percorsi da sottili linee di accrescimento.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

5. **Schafhäutlia** sp. ind.

Tav. III (VI), fig. 72.

Una piccola valva sinistra, subquadrangolare, poco rigonfia, con l'apice piccolo e poco sporgente, submediano, prosogiro. La lunula è stretta, lanceolata, poco escavata. La superficie, alquanto erosa, mostra tracce di sottili pieghe concentriche largamente spaziate.

Questa forma mostra delle affinità con la *Sch. astartiformis* Muenst. sp. e con la *Sch. subquadrata* Par. sp. (1), dalle quali però differisce per essere molto depressa, e per questo carattere si avvicina alla *Sch. Laubei* Bittn. (2) che però ha il contorno suborbicolare e la superficie ornata da sottili linee concentriche di accrescimento.

Loc. Serro Sello.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

6. **Schafhäutlia (?) Judicana** n. f.

Tav. III, (VI) fig. 73.

Una valva sinistra equilaterale suborbicolare, fortemente depressa, con l'apice mediano, piccolo, poco ricurvo, prosogiro. La superficie è ornata da pieghe concentriche regolari, rilevate, piuttosto strette, largamente spaziate, con gli intervalli larghi circa il doppio, regolarmente concavi. Nella regione apicale, quasi liscia, le pieghe sono molto larghe e leggerissime; alla distanza di circa 5 millimetri dall'apice le pieghe cominciano ad elevarsi gradatamente verso il margine dove sono molto strette, subacute.

Non avendo potuto esaminare i caratteri della linea cardinale ho ascritto dubbiosamente questa forma al genere *Schafhäutlia,* al quale ritengo debba appartenere con molta probabilità per i caratteri esterni della conchiglia.

Per le pieghe concentriche largamente spaziate che ne ornano la superficie, questa forma ricorda un poco la *Lucina progenitrix* Waagen (3) del permo-carbonifero dell'India.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

---

(1) Parona — *Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia* pag. 141, Tav. XIII, fig. 5, a, b. Galdieri — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni,* pag. 116, (pars) Tav. III fig. 10.

(2) Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian,* pag. 14, Tav. III, fig. 5-6.

(3) Waagen W. — *Salt-Range Fossils.-Productus-limestone fossils* T. III *Pelecipoda,* pag. 204 Tav. XVIII, fig. 14, 15.

Gen. CARDITA Brug.

1. **Cardita** cfr. **crenata** Goldf.

Tav. III, (VI) fig. 74, 75, 76.

1838. *Cardita crenata* Goldfuss — *Petrefacta Germaniae*, II, pag. 185, Tav. 133, fig. 6 a-f.
1841. „ „ Muenster — *Beiträge zur Petrefaktenkunde*, IV, pag. 86, Tav. VIII, fig. 19.
1867. „ „ Laube — *Fauna von St. Cassian*, II, pag. 42, Tav. XV, fig. 11-12.
1895. „ „ Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 34, Tav. IV, fig. 5-13.
1903. „ „ Broili — *Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp*, pag. 218, Tav. XXVII, fig. 27-28.
1905. „ „ Galdieri — *La malacofauna triassica di Giffoni*, pag. 17, Tav. I, fig. 9.

Una conchiglia completa e due valve destre isolate, i cui caratteri specifici confrontano con quelli del tipo di San Cassiano illustrato da Muenster, Laube e Bittner e degli esemplari della Seiser Alp, illustrati da Broili.

L'esemplare completo rappresentato dalla fig. 75 *a*, *b* appartiene al Museo geologico della R. Università di Palermo e proviene dalle brecciole della contrada Paraspora.

La valva destra rappresentata dalla fig. 74 presenta le costole piuttosto acute come l'esemplare della fig. 10 del Bittner, il quale però è di maggiori dimensioni e più allungato trasversalmente.

Loc. Paraspora-Acquanuova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania e Istit. geol. Univ. Palermo.

2. **Cardita Beneckei** Bittn.

Tav. III (VI), fig. 77-78-79.

1895. *Cardita Beneckei* Bittner — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 39, Tav. IV, fig. 18-20, Tav. XXIV, fig. 12.
1905. „ „ Galdieri — *La malacofauna triassica di Giffoni*, pag. 16, Tav. I, fig. 11.
1908. „ „ Galdieri — *Sul Trias dei dintorni di Giffoni*, pag. 61, Tav. I, fig. 21.
1909. „ „ Scalia — *Il gruppo di M. Judica*, pag. 300, Tav. IX, fig. 26.

Due valve destre ed una valva sinistra, piccole, inequilaterali, trasversalmente allungate, molto rigonfie dall'apice all'angolo infero-posteriore. Ai due lati di questa sorta di ottusa carena, la conchiglia è fortemente e regolarmente depressa verso i margini anteriore e posteriore.

La superficie è ornata da 22-24 costole radiali rilevate, arrotondate superiormente, di-

vise da spazî intercostali pressocchè uguali; le linee di accrescimento incrociandosi con le costole radiali le rendono variamente scabrose.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. CARDIUM LINN.

1. **Cardium** cfr. **rhaeticum** Mér.

Tav. III (VI), fig. 80.

1861. *Cardium rhaeticum* Mérian in Winkler — *Der Oberkeuper nach Studien in den bayerischen Alpen*, Z. d. deutsc. geol. Gesells. Bd. XIII, pag. 482, Tav. VII, fig. 14 a-e.

1861. „ „ Moore — *On the Zone of the Lower Lias and the Avicula contorta Zone*, pag. 504, Tav. XV. fig. 28.

1895. „ cfr. „ Di-Stefano — *Lo scisto marnoso con Myophoria vestita della Punta delle Pietre Nere*, pag. 27, Tav. I, fig. 20-22; Tav. II, fig. 29. (cum syn.)

Ho confrontato con questa specie una valva destra di piccole dimensioni, rotta inferiormente, rigonfia, subequilaterale, col margine posteriore troncato. L'apice è ricurvo, prominente, prosogiro, un po' antimediano. Sul lato posteriore la conchiglia presenta una depressione subtriangolare, delimitata all'esterno dalla troncatura del margine posteriore e dalla porzione posteriore del margine cardinale, le quali si incontrano ad angolo ottuso. Questa parte della conchiglia si mostra ornata da sette costole radiali ben distinte, separate da solchi subeguali e profondi. Anteriormente a questa area nettamente costulata, si dipartono dal margine inferiore altre cinque costole, che però svaniscono a varie altezze decrescenti verso il lato anteriore. Il resto della superficie presenta qua e là linee di accrescimento.

Il nostro esemplare si avvicina di più, anche per il numero e l'andamento delle costole, alla fig. 14 *c*, data dal Winkler. Negli esemplari della Punta delle Pietre Nere il numero delle costole è maggiore (18-20).

Questa forma presenta anche delle affinità col *Cardium* (?) *ladinum* Bittn. (1) di San Cassiano, ma ne differisce per essere meno inequilaterale, più obliquamente troncato all'indietro, più rigonfio e più oscuramente subcarenato, e specialmente per la differente ornamentazione della sua superficie.

Loc. Paraspora.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. SCHIZODUS KING.

1. **Schizodus** sp. ind.

Tav. III (VI), fig. 81-82.

Due frammenti di valve sinistre di diverse dimensioni, di forma suborbicolare, leggermente inequilaterali, sottili, discretamente convesse, col margine anteriore arrotondato e quello posteriore obliquamente troncato. Gli apici sono robusti, prosogiri, avvicinati al margine cardinale; da essi si diparte una carena ottusa, flessuosa, che si dirige verso l'estremo

(1) BITTNER — *Lamellibranchiaten von St. Cassian*, pag. 225, Tav. XXIV, fig. 26.

inferiore della troncatura del margine posteriore. La regione compresa tra la carena ed i margini cardinale e posteriore è depressa e leggermente escavata.

L'esemplare di maggiori dimensioni presenta la superficie in parte ornata da pieghe concentriche regolari, arrotondate superiormente, separate da solchi subeguali; tali pieghe sono visibili presso il margine anteriore e presso il margine esterno della depressione posteriore. L'esemplare più piccolo è coperto da tenaci incrostazioni che non lasciano scorgere alcuna traccia di ornamentazione, però avendo potuto in parte preparare la cerniera, vi si scorge il dente posteriore ed il dente cardinale bifido.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

2. **Schizodus Judicensis** n. f.

Tav. III (VI), fig. 83.

Una valva sinistra, sottile, suborbicolare, leggermente inequilaterale, piuttosto depressa, posteriormente carenata.

Dimensioni: altezza 8 mm.; larghezza 8, 5 mm.; spessore 2 mm.

Il margine posteriore è troncato obliquamente. L'apice è antimediano, robusto, prosogiro, avvicinato al margine cardinale; da esso si diparte una carena piuttosto acuta, la quale raggiunge l'estremo inferiore della troncatura posteriore. Posteriormente alla carena, la conchiglia si abbassa ripidamente e presenta una regione subtriangolare fortemente depressa, escavata.

Nei punti dove la superficie non è coperta da tenaci incrostazioni, osservando con la lente a luce riflessa, si scorgono delle sottilissime linee concentriche di accrescimento.

Loc. Gammaniura.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

Gen. YOLDIA Möller.

1. **Yoldia** sp. ind.

Tav. III (VI), fig. 84.

Una conchiglia con le due valve riunite, piuttosto compressa, subequilaterale, trasversalmente allungata, anteriormente subellissoidale, posteriormente rostrata.

Dimensioni: altezza 3 mm.; larghezza 5, 5 mm.; spessore delle due valve riunite quasi 2 mm.

Il margine cardinale è subangoloso; gli apici robusti, opistogiri, submediani, avvicinati; il rostro corto, robusto, carenato, rivólto leggermente in alto. La superficie, mal conservata, non lascia scorgere alcuna traccia di ornamentazione.

Loc. Acquanova.

Collez. Istit. geol. Univ. Catania.

TAV. I (IV).

SPIEGAZIONE DELLA TAV. I (IV).

Fig.	1-8.	*Gervillia (Angustella) angusta* MUENST. — Gammaniura	Pag.	3
»	9.	» » » nov. var. *incurva* — Gammaniura	»	3
»	11.	*Perna carinata* n. f. (× 2 diam.) — Gammaniura	»	4
»	12.	*Lima (Plagiostoma) Scaramillensis* n. f. — Serro Sello	»	5
»	13.	» » aff. *subpunctata* d' ORB. — Serro Sello	»	4
»	14.	» *(Limea) Judicana* n. f. — Acquanova	»	5
»	15.	*Mysidioptera Wörmanni* SAL. — Paraspora	»	6
»	16.	» *laevigata* BITTN. — Paraspora	»	7
»	17.	» *ornata* SAL., var. *lombardica* BITTN. — Paraspora	»	7
»	18.	» *areolata* n. f. — Castellace	»	8
»	19.	» *subuncinata* n. f. — Gammaniura	»	9
»	20-24.	*Pecten Cislonensis* POLIFKA — Gammaniura	»	9
»	25-30.	» *Bittneri* n. f. — Gammaniura	»	10
»	31.	» *Josephi* n. f. — »	»	11
»	32-35.	» *asperulatus* n. f. »	»	11
»	36.	» *trettensis* TORNQ. »	»	12
»	37.	*Pseudomonotis (Eumicrotis) gammaniurensis* n. f. (× 2 diam.) — Gammaniura .	»	1
»	38.	*Pecten* cfr. *auristriatus* MUENST. — Gammaniura	»	12
»	39-40.	» sp. ind. — Gammaniura	»	13
»	41.	*Peudomonotis* sp. ind. aff. *multiformis* BITTN. (× 2 diam.). — Gammaniura . .	»	2
»	42.	» *multiformis* BITTN. — Gammaniura	»	2
»	43.	» sp. aff. *hinnitidea* BITTN. — Gammaniura	»	1
«	44.	*Pecten* (?) cfr. *margaritiferus* BITTN. — Gammaniura	»	13
»	45.	*Pecten* sp. ind. aff. *octoplicatus* BITTN. (× 2 diam.) — Acquanova	»	13
»	46-47.	» *Aquaenovae* n. f. (× 2 diam.) — Acquanova	»	14
»	48-51.	» *Schopeni* n. f. — Gammaniura	»	14
»	52.	» aff. *praemissus* BITTN. — Gammaniura	»	15
»	53.	» *discites* SCHOLTH. sp. — Gammaniura	»	15
»	54-56.	» *inflatus* n. f. — Gammaniura	»	16
»	57-63.	» *Placunopsis denticostata* LAUBE sp. — Acquanova, Paraspora	»	19

Nota — La soppressione della fig. 10 è dovuta ad un errore tipografico.

AUT. FOT. FOTOT. P. MARZARI & C. - SCHIO

TAV. II (V).

SPIEGAZIONE DELLA TAV. II (V).

Fig.			
Fig.	1.	*Terquemia* (?) *gibba* n. f. (× 2 diam.) — Acquanova	pag. 16
»	2.	*Enantiostreon* cfr. *hungaricum* BITTN. — »	» 20
»	3.	*Plicatula gradata* n. f. — Acquanova	» 18
»	4.	» *Scaramillensis* n. f. — Serro Sello	» 19
»	5.	*Anomya* (?) *flaccida* n. f. — Acquanova	» 19
»	6-8.	*Gryphaea cassianelliformis* n. f. — Gammaniura	» 21
»	9-10.	» *obliqua* n. f. — Gammaniura	» 22
»	11.	(?) sp. ind. — Gammaniura	» 22
»	12-18.	» (?) *plicata* n. f. — Gammaniura	» 22
»	19 *a, b*.	» *carinata* n. f. — Gammaniura.	» 22
»	20-21.	» *faba* n. f. — Gammaniura	» 23
»	22-23.	*Plicatula imago* BITTN. — Gammaniura	» 17
»	24-25.	» *filifera* BITTN. — Gammaniura	» »
»	26.	» *pseudoauriculata* n. f. — Gammaniura	» »
»	27.	» sp. ind. — Gammaniura	» 18
»	28.	*Ostrea montis caprilis* KLIPST. - Gammaniura	» 21
»	29.	*Plicatula subflabellata* n. f. — Gammaniura	» 18
»	30.	*Pleurophorus Curionii* HAUER sp. — Paraspora	» 23
»	31-38.	*Modiola* cfr. *Paronai* BITTN. — Paraspora	» 24
»	39.	» sp. ind. — Paraspora	» 24
»	40.	» *Münsteri* KLIPST. sp. — Acquanova	» 25
»	41.	*Mytilus* (?) sp. ind. — Acquanova	» 27
»	42-45.	*Modiola* (*Septiola*) *pygmaea* MUENST. sp. — Acquanova	» 25
»	46-48.	» *gracilis* KLIPST. — Gammaniura	» 25
»	49-50.	*Myoconcha* aff. *auriculata* BROILI — Gammaniura	» 27
»	51-54.	» cfr. *recta* BROILI — Gammaniura	» 27
»	55-57.	» *incurva* n. f. — Gammaniura	» 28
»	58-59.	» *Maximiliani-Leuchtenbergensis* KLIPST. sp. — Gammaniura	» 28
»	60.	» sp. ind. — Gammaniura	» 29
»	61.	*Modiola* (*Septiola*) *dreyssensiformis* WAAG. sp. — Acquanova	» 26
»	62-66.	*Palaeoneilo elliptica* GOLDF. sp. (× 2 diam.) — Acquanova	» 29
»	67-71.	*Nucula strigilata* GOLDF. (× 2 diam.) — Acquanova	» 30
»	72-74.	*Leda percaudata* GüMB. — (fig. 72, 73 *b, c*, 74, × 2 diam.) Paraspora - Acquanova	» 31
»	75.	» sp. ind. (fig. 75 *b, c*, × 2 diam.) — Acquanova	» 32

AUT. FOT.

FOTOT. P. MARZARI & C. - SCHIO

TAV. III (VI).

SPIEGAZIONE DELLA TAV. III (VI).

AUT. FOT. FOTOT. P. MARZARI & C. - SCHIO

Osservazioni meteorologiche del 1911 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di A. RICCÒ e L. TAFFARA

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione (1) e il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli stessi adoperati nei diciannove anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 (2), rammentiamo qui soltanto che le coordinate geografiche dell' Osservatorio sono:

Latitudine boreale.	37°. 30'. 13'', 21
Longitudine Est da Greenwich .	1^h. 0^m. 18^s, 9

e che il pozzetto del barometro è elevato 64,9 m. sul livello medio del mare, e 19 m. sul suolo: gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I quadri N. 1, 2 e 3 contengono i risultati delle osservazioni dell'anno meteorico 1911 (dicembre 1910 a novembre 1911); nei primi due si aggiungono anche i valori del dicembre successivo, allo scopo di trovare nello stesso quadro i dati di tutto l' anno civile, e si riportano in fondo anche le medie relative a questo intervallo: come nei precedenti riassunti le temperature e pressioni barometriche non sono ridotte al livello del mare, nè queste ultime al valore normale della gravità.

La media della trasparenza dell' aria stimata in sei gradi, 0 a 5, (Tab. 2), è dedotta dalle osservazioni delle ore 7 od 8, 9, 15; anche per la trasparenza dell' aria la 1ª osservazione dall' aprile in poi si è fatta sempre alle ore 7.

Nel quadro n. 4 si trovano dei singoli elementi i valori medî dedotti dal ventennio di osservazioni: dicembre 1891 a novembre 1911, valori che consideriamo provvisoriamente come normali. Della temperatura si riportano nella seconda colonna i valori ridotti col calcolo al livello medio del mare: così ancora la quarta, contiene i valori della pressione atmosferica ridotta al livello del mare e al valore g_{45} della gravità alla latitudine di 45°.

Confrontando i valori delle stagioni e dell' anno 1911 con i corrispondenti dell' anno 1910, abbiamo trovato le differenze che riportiamo nello specchietto seguente:

(1) Per disposizione del R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica dall' aprile 1911 in poi la prima osservazione si è fatta sempre alle ore 7.

(2) A. RICCÒ e G. SAIJA. *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892-6 nell' Osservatorio di Catania* Att. dell' Ac. Gioenia Serie 4, vol. XI, Catania 1898.

Confronto del 1911 coll' anno precedente.

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento	Trasparenza dell' aria
	o	mm	mm	%	mm	mm	%		
Inverno	—1, 2	+2, 5	+0, 11	+4, 1	—0, 07	+245, 4	+8, 5	—0, 07	—0, 3
Primavera	—0, 1	—0, 1	+0, 14	+1, 5	—0, 01	+ 70, 1	+9, 6	—0, 08	0, 0
Estate	+0, 4	+1, 5	+2, 02	+3, 2	—0, 10	+ 12, 7	+8, 2	—0, 02	—0, 2
Autunno	+1, 5	+0. 7	+1, 38	+4, 3	—0, 53	+116, 3	—1, 5	+0, 03	—0, 5
Anno	+0, 4	+1, 1	+0, 91	+3, 3	—0, 19	+444, 5	+6, 2	—0, 03	—0, 3

Come si vede vi è una notevolissima differenza nella pioggia, che nel 1910 fu scarsissima, mentre nello insieme del 1911 è stata più dell'ordinario; come causa o come conseguenza si ha nel 1911 maggiore umidità dell' aria, maggiore nebulosità, minore soleggiamento, minore evaporazione, minore trasparenza dell' aria che nel 1910.

Confrontando poi le medie delle stagioni del 1911 con quelle del ventennio, come è dato dallo specchietto seguente, risultano differenze poco rilevanti e nell' insieme dell'anno tutte positive; la pioggia è stata superiore alla normale, notevolmente in inverno, assai meno in primavera: fu presso a poco normale in estate, scarsa in autunno. Vi sono stati 125 giorni di pioggia; di cui 64 accompagnati come al solito da venti grecali, persistenti per parecchi giorni, e fino per una settimana in parecchi periodi. Vi è stata una nevicata leggera il 9 febbraio.

Confronto del 1911 colle medie del ventennio.

	Temperatura dell' aria	Pressione atmosferica	Tensione del vapore	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	o	mm	mm	%	mm	mm	%	
Inverno	—0, 4	+1, 4	+0, 24	+3. 1	+0, 51	+92, 9	+ 8, 9	0, 00
Primavera	—0, 3	—0, 8	+0, 09	+1, 7	+0, 69	+27, 0	+13, 8	—0, 05
Estate	+0, 7	+1, 2	+0, 72	+1, 1	+1, 22	— 0, 1	+ 4, 7	0, 00
Autunno	+0, 7	+0, 7	+0, 21	—1, 5	+1, 26	—69, 1	— 0, 2	+0, 06
Anno	+0, 2	+0, 6	+0, 31	+1, 0	+0, 91	+50, 7	+ 3, 2	+0, 01

Come fenomeni atmosferici particolari del 1911 si possono considerare quelli dipendenti dalla grande eruzione scoppiata nel versante NE dell' Etna al 10 settembre, cessata il 23 dello stesso mese.

L' aria fu intorbidata dal fumo e dalla cenere dal 10 al 20 del detto mese; ciò ha contribuito a rendere minore la trasparenza dell' aria nel mese di settembre: infatti risultò minore del solito e di quella dei due mesi attigui, agosto ed ottobre, come si vede nella tabella N. 2. Vi fu pioggia di cenere dal 10 al 17 settembre, specialmente abbondante il 15, per modo da portare incomodo alla respirazione, anche in Catania, a 30 e più km. di distanza. Vi fu pure emissione di prodotti sulfurei, cosicchè in Catania il giorno 10 si avvertiva forte odore di anidride solforosa.

La luce del sole era decisamente rossastra nei primi giorni dell' eruzione, ed il sole stesso e la luna all' orizzonte, ed anche ad una certa altezza, presentavano un color rosso-purpureo. Però non si è visto mai l' *anello di Bishop,* ma soltanto qualche volta una aureola rossastra attorno al sole.

Quadro N. 1 — 1911

	Temperatura media dell' aria	Medie dei massimi diurni di temperatura dei minimi e delle escurs.			Temperatura del sotterraneo	Temperatura acqua del pozzo	Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa
		M	m	E					
	o	o	o	o	o	o	mm	mm	%
Dicembre 1910	12, 7	15, 8	8, 9	6, 9	15, 8	15, 9	755, 8	8, 58	73, 4
Gennaio 1911	9, 2	12, 4	5, 5	6, 9	13, 3	15, 7	758, 1	6, 92	**74,8**
Febbraio	8, 9	12, 7	4, 4	8, 3	11, 7	15, 7	**760,3**	5, 78	63, 1
Marzo	12, 2	15, 7	8, 1	7, 6	13, 0	15, 8	755, 1	7, 64	67, 6
Aprile	14, 5	18, 6	10, 3	8, 3	13, 9	15, 9	754, 6	7, 64	59, 0
Maggio	18, 2	21, 9	14, 0	7, 9	16, 0	15, 9	753, 8	9, 82	61, 4
Giugno	23, 2	27, 0	18, 4	8, 6	18, 4	15, 9	758, 3	11, 63	52, 2
Luglio	26, 0	30, 1	21, 2	8, 9	19, 9	15, 9	757, 9	**14,22**	54, 6
Agosto	**27,5**	**30,6**	**22,1**	8, 5	22, 1	16, 0	756, 0	15, 01	53, 0
Settembre	23, 7	28, 2	18, 3	**9,9**	**22,8**	**16,4**	757, 5	12, 89	55, 3
Ottobre	20, 6	24, 0	16, 7	7, 3	20, 5	16, 2	759, 2	11, 78	61, 7
Novembre.	16, 5	19, 7	13, 1	6, 6	18, 4	16, 2	757, 2	10, 77	72, 6
Dicembre	13, 7	16, 9	10, 6	6, 3	17, 2	16, 1	758, 2	8, 15	66, 2
Inverno	10, 3	13, 6	6, 3	7, 3	13, 6	15, 8	758, 1	7, 09	70, 4
Primavera	15, 0	18, 7	10, 8	7, 9	14, 3	15, 9	754, 5	8, 37	62, 7
Estate.	25, 6	29, 2	20, 6	8, 6	20, 1	15, 9	757, 4	13, 62	53, 3
Autunno	20, 3	24, 0	16, 0	8, 0	20, 6	16, 3	758, 0	11, 81	63, 2
Anno meteorico . . .	17, 8	21, 4	13, 4	8, 0	17, 1	16, 0	757, 0	10, 22	62, 4
» civile	17, 9	21, 5	13, 5	8, 0	17, 3	16, 0	757, 2	10, 19	61, 8

Quadro N. 2 — 1911

	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Vento dominante	Nebulosità	ORE DI SOLEGGIAMENTO A oss.	B calc.	A/B	TRASPARENZA atmosferica media	Frequenza della massima
	mm	mm		%	h	h			
Dicembre 1910	2,76	71,6	W, NE	**65,7**	122,1	296,5	0,41	2,2	0,10
Gennaio 1911	2,05	**261,3**	NE,E,W	65,6	111,5	305,1	0,37	2,0	0,08
Febbraio	2,72	17,8	NE	48,3	157,3	301,0	0,52	2,5	0,06
Marzo	2,88	82,8	NE, E	64,0	141,7	370,4	0,38	2,0	0,13
Aprile	4,01	33,8	NE, E	53,3	172,9	394,4	0,44	2,3	0,08
Maggio	4,12	23,7	NE, E	60,7	228,7	438,4	0,52	2,0	0,02
Giugno	5,94	0,1	E, SW	22,9	**304,6**	439,9	**0,69**	2,6	0,03
Luglio	6,30	14,6	NE, E	26,1	282,0	**446,6**	0,63	2,5	0,00
Agosto	**7,46**	5,0	NE	21,2	279,9	419,0	0,67	**2,9**	0,09
Settembre	5,92	14,9	W	42,7	180,8	370,8	0,49	2,0	0,06
Ottobre	4,93	12,9	W, NE	34,0	235,6	345,8	0,68	**2,9**	**0,31**
Novembre	2,86	150,5	NE, W	58,3	143,5	303,1	0,47	2,1	0,14
Dicembre	3,12	145,5	W	48,6	148,9	296,5	0,50	2,8	0,16
Inverno	2,51	350,7	NE	59,9	390,9	902,6	0,43	2,2	0,08
Primavera	3,67	140,3	NE, E	59,3	543,3	1203,2	0,45	2,1	0,08
Estate	6,57	19,7	NE	23,4	866,5	1305,5	0,66	2,7	0,04
Autunno	4,57	178,3	W, NE	45,0	559,9	1019,7	0,55	2,3	0,17
Anno meteorico	4,32	689,0	NE	46,9	2360,6	4431,0	0,53	2,3	0,09
» civile	4,35	762,9	NE	45,5	2387,4	4431,0	0,54	2,4	0,10

Quadro N. 3 — 1911

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Frequenza della calma e dei venti	C	41	35	54	49	179
	N	1	0	0	1	2
	NE.	18	19	13	15	65
	E	8	15	12	4	39
	SE.	2	2	3	2	9
	S	0	0	0	0	0
	SW	1	0	4	0	5
	W	11	11	4	19	45
	NW	8	10	2	2	22
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni	30	25	63	39	157
	misti	16	26	17	28	87
	coperti	44	41	11	25	121
	con pioggia	44	40	16	25	125
	con neve o grandine	3	1	1	0	5
	con nebbia	4	10	2	1	17
	con brina	3	0	0	0	3
	con temporali	6	1	7	3	17
	con scariche elettriche	9	7	17	10	43

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI	Massimo	Minimo
Temperatura dell' aria	38°, 2 17 Settem.	—1°, 0 10 febbraio
Temperatura del sotteraneo	22°, 7 28 Agosto	11°, 6 20 Febbraio
Temperatura acqua del pozzo	16°, 5 4 e 19 Sett.	15°, 6 13 Febbraio
Pressione atmosferica	mm 769, 0 17 Febbr. 8h	mm 742, 4 5 Aprile 7h
Tensione vapore acqueo	mm 22, 38 25 Agosto 21h	mm 1, 25 28 Febbr. 15h
Umidità relativa	% 100 9 Ottobre 7h	% 11 28 Febbr. 15h
Evaporazione in 24h all' ombra	mm 13, 51 18 Settem.	mm 0, 11 15 Dicembre
Pioggia in 24 ore	mm 38, 7 15 Novembre	—
Velocità oraria del vento e direzione	46 km. da NE 15 Maggio 4h	—

Quadro N. 4 — Medie 1892 — 1911

	Temperatura dell' aria		Pressione atmosferica		Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Soleggiamento
	all' osservatorio	ridotta al mare	all' osservatorio	ridotta al mare e a g. 45						
	°	°	mm	mm	mm	%	mm	mm	%	
Gennaio . . .	9,9	10,2	757,6	763,1	6,49	66,8	1,89	95,3	49,7	0,44
Febbraio . . .	10,5	10,8	755,9	761,4	6,55	65,2	2,13	55,2	50,0	0,46
Marzo	12,3	12,7	755,3	760,7	7,22	64,1	2,36	52,7	49,5	0,48
Aprile	14,9	15,3	755,0	760,4	8,22	62,2	2,84	37,8	47,0	0,47
Maggio . . .	18,6	19,0	755,7	761,0	9,41	56,7	3,73	22,8	40,1	0,54
Giugno . . .	22,8	23,2	756,3	761,6	11,62	53,0	4,72	5,6	26,8	0,60
Luglio	25,9	26,3	756,0	761,2	13,09	50,0	5,67	4,2	13,2	0,69
Agosto . . .	26,1	26,5	756,4	761,6	13,98	53,7	5,65	10,0	16,0	0,68
Settembre. . .	23,6	24,0	757,2	762,4	13,28	59,2	4,48	49,1	34,0	0,55
Ottobre . . .	20,0	20,4	757,3	762,6	12,01	66,4	3,15	86,5	48,6	0,48
Novembre . .	15,3	15,7	757,3	762,7	9,50	69,0	2,29	111,8	53,0	0,43
Dicembre . . .	11,8	12,1	756,5	761,9	7,50	69,8	1,98	107,3	53,4	0,38
Inverno . . .	10,7	11,0	756,7	762,1	6,85	67,3	2,00	257,8	51,0	0,43
Primavera .	15,3	15,7	755,3	760,7	8,28	61,0	2,98	113,3	45,5	0,50
Estate	24,9	25,3	756,2	761,5	12,90	52,2	5,35	19,8	18,7	0,66
Autunno . . .	19,6	20,0	757,3	762,6	11,60	64,7	3,31	247,4	45,2	0,49
Anno	17,6	18,0	756,4	761,7	9,91	61,4	3,41	638,3	40,1	0,52

ERRATA - CORRIGE

Correzioni da farsi ai risultati delle Osservazioni meteorologiche pubblicati nel ventennio.

					Errata	Corrige
1892 — 96,	Quadro	N. 8,		Gennaio 1892	39, 1	106, 9
»	»	»	»	Febbraio »	23, 4	35, 2
»	»	»	»	Inverno »	84, 5	164, 1
»	»	»	»	Anno »	458, 4	538, 0
»	»	»	N. 14	Pressione minima 1894	744, 7 8^h 1 Novem.	740, 6 15^h 31 Dicem.
»	»	»	»	Umidità massima »	9^h 1 Dicem.	9^h 1 Dicem. 1893
1897 — 98,	Quadro	N. 3,		1897 Umidità minima	19	10
»	»	»	»	1898 Pressione massima	771, 1	770, 1
»	»	»	»	» » minima	740, 1 21 Marzo 21^h	738, 0 7 Marzo 8^h
»	»	»	»	» Tens. vap. »	1, 48 26 Genn. 7^h	2, 52 9 Febbraio 15^h
1899,	Quadro	N. 3,		Umidità rel. massima	4 Dicembre 9^h	14 Marzo 8^h
1900,	»	»		Evaporazione minima	0, 15 22 Dicembre	0, 05 13 Gennaio
»	»	»		Umidità relat. minima	25 Ottobre 15^h	24 Ottobre 15^h
1901	»	»	»	» massima	16 26 Luglio 9^h	99 21 Ottobre 21^h
1901	»	»	»	» minima	99 21 Ottobre 21^h	16 26 Luglio 9^h
1903	»	»		Temp. dell'aria minima	25 Dicem.	25 Dicem. 1902
»	»	»		Evaporazione »	8 Dicem.	8 Dicem. 1902
1904	»	»		» »	16 Dicem.	16 Dicem. 1903
1906	»	»		Umidità relativa »	2 Giugno 9^h	3 Giugno 9^h
1908	»	N. 4		Temperatura ridotta al mare: Febbraio.	10, 2	11, 2

1909 }
1910 } Soleggiamento: togliere l'indicazione *h* in capo alle colonne del soleggiamento.

Intorno al pneumotorace artificiale secondo Forlanini

pel Prof. **MAURIZIO ASCOLI**

Da quando, nel Gennaio 1910, ci fu affidata la Direzione del Sanatorio Ferrarotto, annesso all' ospedale Vittorio Emanuele, abbiamo profittato dell' opportunità offertaci di applicare il pneumotorace artificiale Forlanini nella cura della tubercolosi polmonare ed abbiamo usato tale metodo, quando risultava indicato.

Il dottor Fagiuoli ha già riferito intorno ad alcune osservazioni raccolte su questo argomento (1). In particolare fu insistito, in piena armonia colle ricerche pubblicate contemporaneamente dal v. Muralt (2), sul valore del controllo manometrico e sulle preziose indicazioni ch'esso è in grado di fornire sull'avvenuta penetrazione dell'ago nel cavo pleurico, sulla pervietà di questo, sulla quantità di azoto da immettervi nelle singoli introduzioni del pari che su quella riassorbita, sull' intervallo da interporre tra i singoli rifornimenti, sulla raggiunta immobilità polmonare, sull'insorgenza di versamento pleurico; fu poi descritta minutamente la pleurite sierosa pneumotoracica (3). Lo stesso dottor Fagiuoli raccoglierà tra breve i risultati immediati ottenuti in 30 casi curati col pneumotorace. Abbiamo sempre impiegato il metodo della puntura (sia detto per incidenza di fronte ai pretesi suoi pericoli, imputabili invece a tecnica difettosa) e non abbiamo avuto a deplorare, in più di 1500 introduzioni di N finora eseguite, il benchè minimo inconveniente.

Oggi mi propongo di trattare di evenienze relativamente rare che occorrono nella pratica del pneumotorace e stanno in stretto rapporto colla quistione del grado di pressione endopleurica più conveniente a raggiungere, per la via più sicura e più rapida, la meta della guarigione.

Considerazioni teoriche suggerirono al Forlanini fin dall' inizio dei suoi studi il pensiero che il maggior carico funzionale, che tocca al polmone opposto al pneumotorace potesse utilizzarsi terapeuticamente; osservazioni cliniche gli confermarono la presunzione dimostrando l' azione favorevole esercitata dal pneumotorace su lesioni iniziali dell' altro polmone. Alla stregua della nostra esperienza non possiamo che sottoscrivere a questa proposizione, poichè abbiamo constatato, nella grande maggioranza dei nostri casi di affezione bilaterale arresto o regressione di fenomeni iniziali del lato opposto al pneumotorace.

Riteniamo rispondere del pari a realtà il meccanismo genetico avanzato dal Forlanini (4) ad interpretare questo singolare fenomeno: provenire cioè dall' aumento di intensità dei

(1) Riforma medica 1911 N. 31.
(2) Beitr. z. Klin. d. Tub. XIII fasc. 3.
(3) Muenchener med. Wock, 1912 N. 19.
(4) Riv. publ. Pneum. ter. 1910 N. 10 pag. 29.

movimenti respiratori, aumento che pone qualche ostacolo allo svilupparsi e forse allo estendersi dei processi preparatori della tisi.

Non è detto però che questa interpretazione ne racchiuda per intero il determinismo. L' ha già notato il Forlanini; ma è bene insistervi perchè si deve appunto all' oscurità delle cause se il fenomeno sul principio ebbe ad incontrare e forse non ha ancora del tutto superato scogli di diffidente scetticismo.

Giova qui richiamare fatti analoghi venuti in luce nel corso di cure pneumotoraciche. S' è visto [Forlanini, Da Gradi (1)] in malati curati secondo Forlanini, avvantaggiarsi anche localizzazioni tubercolari estrapolmonari (laringee, intestinali, renali), risultanze alle quali la menzionata interpretazione, acuta e razionale, non è applicabile. Non per questo è da rifiutare un nesso causale fra tali successi e la cura istituita, e pensare senz' altro a relazioni puramente accidentali. Il legame da causa ad effetto può sussistere ugualmente, ma essere diverso, di natura indiretta.

Ci sembra ovvio ammettere col Forlanini che, migliorate per la disintossossicazione determinata dal pneumotorace, le condizioni generali, avviato il processo di guarigione del polmone compresso, rialzati quindi i poteri di difesa specifica (valga come esempio l' accresciuto indice osponico trovato dal Pigger (2) e dal Carpi (3) della scuola di Forlanini), l' organismo riesca a dominare anche focolai insediati a distanza.

Ora se non solleviamo obbiezioni a questa spiegazione, sarebbe arbitrario escludere, dal novero degli organi che possono ritrarre benefici indiretti di tal natura, il polmone opposto, semplicemente perchè esso può avvantaggiarsi anche in maniera diretta: piuttosto è da ammettere — e il Forlanini l' ha già affermato — che gli effetti utili si sommino, e derivino da un lato dall' attivazione della funzione respiratoria, dall' altra dal sollievo delle condizioni generali e di difesa specifica.

* * *

Il Forlanini (4) ha avvisato ancora la possibilità che il pneumotorace, allorquando abbia raggiunto un volume eccessivo, possa spiegare un' azione opposta sull' altro polmone, in quanto la limitazione della sua espansione e la riduzione dei movimenti respiratori sono atti a favorirvi l' insediamento o la diffusione di processi tubercolari.

Rilievi obbiettivi avvalorarono questa supposizione: in un caso egli osservò, dopo la comparsa di una pleurite pneumotoracica, peggioramento delle lesioni preesistenti del lato opposto; peggioramento del quale, in armonia colle premesse, ebbe felicemente ragione, mediante abbassamento della pressione endopleurica conseguito con parziale svuotamento del versamento e dell' azoto.

Un caso simile è occorso anche a noi. Benchè non vi fosse (5) alcun indizio per la esistenza di aderenze pleuriche, era stato necessario raggiungere una pressione discretamente elevata per soddisfare al postulato del silenzio stetoscopico. Tale pressione, fu, per il resto,

---

(1) Deutsche med. Woch, 1910 N. 22.

(2) Beitr. z. Klin. d. Tub. VIII fasc. 4.

(3) Riv. publ. Pneum. ter. 1909 N. 5.

(4) Riv. publ. Pneum. ter. 1910 N. 10 pag. 29.

(5) Nè in base all' esame fisico, nè al contegno della press. endopl. durante i rifornimenti; soltanto da poco abbiamo la possibilità di giovarci dei raggi X, che confermarono il reperto.

tollerata bene dal paziente e non produsse, in altri casi, conseguenze spiacevoli. Nel caso in parola invece sul polmone fino allora sano comparve respiro aspro all' apice, poi scarsi rantoli, che crebbero man mano di numero e di estensione.

L'abbassamento della pr. end. mediante parziale svotamento dell'N, distanziamento e misura nei rifornimenti produssero la regressione dei fatti controlaterali che dopo un mese e mezzo eran notevolmente diminuiti e ulteriormente ridotti ad un minimo dopo 3 mesi.

* * *

L'occasione alle presenti righe fu offerta invece da altri due casi (v. appendice, caso I° e II°), in uno dei quali dopo *scomparsa transitoria dei fenomeni controlaterali* preesistenti, *transitorio miglioramento* degli stessi nell'altro, si verificò la *riaccensione* di quei focolai, senza che il peggioramento fosse imputabile a limitazione delle escursioni del polmone controlaterale per eccessivo volume del pneumotorace. Chè la cura era poco progredita allorquando il peggioramento si stabilì, non erano scaturiti elementi per la possibile esistenza di aderenze nè dall'esame fisico, nè dal costante controllo manometrico durante le introduzioni di azoto, e, che sopratutto importa, la pressione endopleurica era modesta, valori positivi non peranco raggiunti.

In questi casi esisteva dunque l' indicazione per la cura del pneumotorace, la cura iniziata si svolse tecnicamente in modo regolare: ciò nullameno, dopo passeggera miglioria, essa approdò all'insuccesso. Proprio di simili casi, che si scostano dall' esperienza acquisita, e del cui decorso sfavorevole cerchiamo invano la spiegazione nelle vedute dominanti, è prezzo dell' opera approfondire l' analisi; tanto più che dalla conoscenza delle cause che determinano il contegno anormale può derivare qualche ammaestramento sul modo di evitarlo e di correggerlo.

Nella maggior parte dei casi dunque il pneumotorace è capace di agire utilmente sopra una lesione iniziale del polmone opposto; in altri invece questo può ammalare, se clinicamente sano, oppure aggravarsi una lieve lesione preesistente. In una parte dei casi di questa seconda categoria l' insediarsi od il peggioramento della lesione controlaterale dipendono da compressione meccanica e da limitazione dei movimenti respiratori del polmone corrispondente; ed allora, s' è visto, può essere dominato mediante conveniente, pronto abbassamento della pressione pneumotoracica; in un secondo gruppo — quello che ora ci interessa — di questa categoria il peggioramento si stabilisce senza che sia possibile ripeterlo da questo momento causale. Qualunque sia l' interpretazione che vogliamo invocare fra le diverse possibilità che si presentano, certo si è che i fattori meccanici, da soli, senza intervento di altri elementi, sono insufficienti a darle una base abbastanza solida.

A questo riguardo va tenuto presente prima di tutto che il trattamento pneumotoracico crea, sì, condizioni favorevoli per la guarigione, crea direi quasi il presupposto necessario per la guarigione, ma che la guarigione, alla fin fine, è sempre operata dall' organismo, come già il Forlanini (1), in altri termini ebbe ad enunciare. Quando le risorse dell' organismo sono del tutto stremate, come nelle forme galoppanti, anche l' effetto terapeutico del pneumotorace manca.

Non possiamo poi fare astrazione da un' altra circostanza. Ed è questa, che il pneu-

(1) Therapie der Gegenwart 1908 (Nov.-Dic.), pag. 2 dell' estratto.

motorace rappresenta una condizione patologica; che la sua creazione non può costituire al certo un intervento indifferente per l' organismo. Possiamo, in proposito, costruire già per l' individuo sano due limiti: un limite inferiore, fino al quale il volume del pneumotorace è così piccolo, la sua pressione così bassa che il patimento risentito dall'organismo è, *in ogni caso*, praticamante nullo; l' altro superiore, a partire dal quale la pressione è tale che *qualunque organismo* ne soffre. Questi confini estremi sono riuniti da una catena di stati intermedi insensibilmente digradanti, nei quali l' entità della ripercussione, se nulla, lieve o grave, dipende esclusivamente dalle condizioni individuali; la loro somma, il *fattore individuale*, rappresenta il momento essenziale che determina il grado di risentimento dell' organismo.

Dobbiamo dunque ritenere che, appena la pressione pneumotoracica ha superato un determinato valore, variabile da caso a caso, la sua proficua azione fondamentale è turbata ed intralciata da un' azione opposta, sfavorevole, sull'intero organismo; ed è superfluo rilevare che tale azione, come qualunque altra dannosa, deve riflettersi, minorandoli, sui poteri specifici di difesa e spianare la via alla diffusione dell' infezione. Ed è chiaro altresì che quest' azione negativa dev' essere più pronunziata quando il pneumotorace, com' è il caso del pneumotorace terapeutico, trovi l'organismo già in istato di sofferenza, e vari organi, in varia misura, direttamente od indirettamente coinvolti, lesi nella loro capacità reazionale; in altri termini al fattore individuale appartiene allora un margine anche più largo.

Nella cura del pneumotorace vanno dunque considerati:

La resistenza o il grado di immunità dell' organismo di fronte all' infezione tubercolare (1).

L'azione diretta del pneumotorace sul polmone omolaterale e quella indiretta sul controlaterale, per le mutate condizioni di circolo e di funzione.

L' azione a distanza esplicantesi sullo stato generale, e, conseguentemente su eventuali lesioni specifiche estrapolmonari: favorevole per la soppressa fonte di veleni; sfavorevole, appena la pressione endopleurica ha raggiunto una determinata altezza (**Valore Critico**) *individualmente variabile entro confini alquanto lati.*

A rigor di termini a partire da un dato momento quest' ultima azione negativa è da presupporre in qualunque trattamento pneumotoracico. Ma essa viene mascherata e sopracompensata dai benefici (diretti, indiretti, a distanza) della cura; aumentando la pressione endopleurica la sproporzione si attenua, finchè raggiunto un determinato valore si cancella, e l' azione sfavorevole prevale. Il limite della pressione endopleurica che segna l' inversione della preponderanza nel singolo caso è poi determinato esclusivamente dal fattore individuale.

Per buona fortuna questo grado di pressione, nella grande maggioranza dei casi, come l' esperienza ha dimostrato ormai perentoriamente, è relativamente elevato, e tale da consentire il collasso unipolmonare completo senza danni di qualche entità. Allorquando però, per la peculiarità del fattore individuale, esso è abnormemente basso, è da aspettarsi che sul principio della cura, finchè la pressione endopleurica non ha raggiunto tale limite, se ne

(1) Questa riflessione ci spinse a combinare, fin dall'inizio delle nostre osservazioni (v. Fagiuoli Rif. Med. 1911 N° 31), la cura pneumotoracica con quella tubercolinica, associandole dopo ottenuto lo sfebbramento mediante la prima, nella speranza di abbreviare il periodo di intrattenimento del pneumotorace, e di consolidare la guarigione. Fino ad ora non abbiamo rilevato vantaggi da questo trattamento combinato, che però seguitiamo in alcuni casi.

manifestino gli effetti salutari; non appena però il *valore critico* è stato sorpassato, sopraggiunga un cambiamento di scena, e, nonostante le condizioni locali favorevoli e nonostante il miglioramento iniziale, il processo tubercolare prenda il sopravvento (1).

Le due osservazioni da me riferite, e qualche altra sparsa nella letteratura, stanno a dimostrare, in maniera a mio avviso probativa, che la presunzione, benchè per fortuna raramente, si avvera.

***

Come dobbiamo regolarci, nei riguardi della cura, in presenza dell' avvenuta riaccensione di focolai controlaterali?

Si ammette che la sola limitazione funzionale (non il riposo completo) favorisca i processi polmonari tubercolari. Fondandoci su questa considerazione, potremmo sentirci tentati di abbandonare la cura, svuotando financo il pneumotorace già stabilito, non appena sorprendiamo le prime avvisaglie della ripresa.

E proprio la direttiva opposta che invece riteniamo doversi seguire, ispirandoci a criteri di diverso genere. Infatti vediamo che il vantaggio del pneumotorace si manifesta precocemente, già nei primi tempi della cura, quando di immobilizzazione polmonare non si può nemmeno lontanamente parlare. E notevole progresso vediamo del pari in casi, nei quali il collasso completo è reso impossibile da aderenze, o quanto meno, si raggiunge solo dopo trascorso molto tempo. Il che vuol dire che già un collasso polmonare parziale può fruttare benefici.

Ove dunque siano apparsi i primi segni che il limite critico della pressione endopleurica è stato raggiunto o sorpassato, faremo sì, tesoro dell' avviso riducendo la pressione al di sotto del livello rivelatosi per critico, ma non priveremo per questo il malato di quell' utile, che il beneficio riportato dall' inizio della cura fino a quel momento ha dimostrato potergli derivare da un' immobilizzazione sia pure incompleta del polmone: abbassata dunque la pressione, mediante svuotamento parziale dell' azoto, continueremo ad intrattenere un pneumotorace a pressione bassa, inferiore al valore critico. Sarà poi il caso di saggiare più tardi, con tentativi prudenti, se il sollievo delle condizioni generali, e quindi del fattore individuale, si sia riflesso anche sulla pressione critica, elevandola, e se per conseguenza pressioni endopleuriche di qualche poco superiori vengano, in prosieguo, tollerate impunemente (2).

(1) In realtà la situazione è ancor più complessa. Il pneumotorace spiega innegabilmente un' azione favorevole sul processo tubercolare del polmone compresso; molto più intensa ed immediata è tuttavia la sua azione sul processo di fusione tisica. L' utile ricavato dall' organismo è dunque maggiore in quest' ultimo caso; e questo dippiù concorre a sua volta ad accrescere la resistenza dell' organismo e, nel riguardo della ripercussione del pneumotorace sopra di esso, ad elevare il fattore individuale.

La prevalenza dei processi semplicemente tubercolari o di quelli tisici non è dunque indifferente nella fattispecie per l' effetto della cura; l' azione negativa, antagonista, del pneumotorace sull'organismo in questo ultimo caso, *ceteris paribus*, più facilmente superabile.

(2) Spingendo il ragionamento alle sue conseguenze estreme, e vista l' utilità offerta già da un pneumotorace incompleto, si affaccia il quesito seguente: in casi di tubercolosi o di tisi polmonare bilaterale, nei quali il pneumotorace unilaterale completo (a pressione alta, o relativamente alta) è controindicato, non può riuscire utile un pneumotorace bilaterale a bassa pressione (con graduazione diversa della pressione in rapporto colla estensione del processo ai due lati, e sempre subordinata al fattore individuale)? Noi stiamo trattando da 2 mesi in tal modo un caso disperato, che ne ha ritratto qualche vantaggio.

I casi che ci fornirono argomento alla presente discussione (e che sono due fra i tre soli che abbiamo perduto su trenta presi finora in cura), avrebbero essi tenuto un andamento meno sfavorevole se avessimo regolato la nostra condotta terapeutica sulle considerazioni esposte, suggeriteci più tardi dal confronto con altri casi, apparentemente identici, ma nei quali l' esito fu favorevole? Non sappiamo difenderci da quest' impressione. Ed è questa la ragione che ci ha indotto a farli conoscere insieme alle riflessioni in noi destate, nella speranza che tali criteri possano giovare in avvenire in evenienze consimili.

APPENDICE

ESTRATTI DALLE STORIE CLINICHE

Caso I°. — Francesca P. , casalinga, d' anni 19, di Catania. Esente da labi ereditarie, godette sempre buona salute. Dall'Agosto 1910 inappetenza, perdita delle forze, tosse con escreato vieppiù abbondante, sudori notturni, rialzi termici serotini che raggiunsero man mano i 38°-38°,5 e da un mese arrivano a 39°-39°2; notevole dimagramento. È ricoverata nel Sanatorio addì 6/I/11.

Ragazza gracile, alta di statura, pallida, denutrita. Torace cilindrico. Il torace sup. sin. si espande con ritardo, in escursioni ridotte, dà f. v. t. diminuito, suono smorzato; rantoli a medie e piccole bolle sulla fossa sopraclav.; suono timpanico con fenomeno del Wintrich interrotto alla infraclav. Posteriormente a sinistra in alto f. v. t. indebolito, ipofonesi fino all' angolo della scapola, rantoli diffusi a piccole e medie bolle, che acquistano carattere metallico nella reg. sopraspinosa.

A destra in corrispondenza della fossa sopraclav. e della reg. sopraspin. suono smorzato, respiro aspro; scarsi rantoli a piccole bolle soltanto sulla f. sopraclav.

L' escreato contiene numerosi bacilli di Koch e fibre elastiche; emoglobina (Fleischl) 55 %.

Medie dell' osservazione settimanale precedente l' inizio della cura pneumotoracica:

Temp. ser. 39°, P. 90, R. 22, escreato pro die gr. 180. Peso kg. 41, 2.

Nel 1° mese del trattamento (pneumotor. sin., decorso senza inconveniente alcuno, assenza di aderenze) si verificò spiccato miglioramento; nella 6ª settimana di cura si ebbero le medie giornaliere seguenti:

Temp. ser. 37°2, P 84, R. 20, escreato pro die gr. 70; peso aumentato di kg. 2, 8.

I fenomeni umidi a destra erano scomparsi. La pressione endopleurica in questo periodo (8. rifornimento) era di — 2 cm. di acqua. A sinistra, dove era istituito il pneumotorace, respiro abolito alla base, ridotto all' apice.

A partire dalla metà del 2° mese di cura le condizioni dell' a. cominciarono a peggiorare sotto ogni riguardo; i fatti a destra ricomparvero e si estesero rapidamente. Press. endopl. all' ultimo (12°) rifornimento = 0. Non si ebbero speciali complicazioni; l' a. venne a mancare il 6/VIII/11. Autossia rifiutata.

Caso II°. — Margherita S., casalinga, da Messina. Gentilizio immune; in passato sempre bene; ebbe 7 parti a termine, 2 aborti. La malattia presente data dal Marzo 1910: tosse con escreato mucopurulento, sudori notturni, febbre vespertina, debolezza, dimagramento. Entra nel Sanatorio addì 29/IX/10.

(Marzo 1911). Donniciuola di gracile costituzione, di scaduta nutrizione. A sinistra: il torace sup. si espande tardi e scarsamente; sulla fossa sopraclav. ipofonesi, numerosi rantoli a medie e piccole bolle; sulla infralav. suono smorzato timp., rantoli a medie e piccole bolle, a carattere consonante; posteriormente f. v. t. rafforzato, suono smorzato, rantoli diffusi a medie e piccole bolle.

A destra: lieve smorzatura plessica, scarsi rantoli a piccole bolle sulla fossa sopraclav. e reg. soprasp.

Numerosi bacilli di Koch. Media dei valori della decade precedente l' inizio della cura (pneumotorace sinistro, 5/III/11:

Temp. ser. 37°9, P. 90, R. 20, escreato pro die gr. 140.

Peso del corpo kg. 45.

Dopo 7 rifornimenti (di 150-400 cmc., che penetrano facilmente, senza che il contegno della press. endopleurica fornisca elementi per l' esistenza di aderenze) si avevano le seguenti medie:

Temp. ser. 37°, P. 86, R. 19, escreato gr. 30. Aumento di peso kg. 1, 400. Press. endopl. (rifornim. del 29/III) — 4 cm di acqua. Respiro abolito alla base di sinistra, notevolmente ridotto all' apice, scarsi rantoli. A destra: scomparsi i rantoli alla regione sopraspinosa, assai diminuiti alla f. sopraclav.

Dal 30/IV s' inizia il peggioramento: aumenta la temp., l' escreato; i fenomeni umidi si diffondono a de-

stra, perdita di peso. Fino al 30/V si intrattiene il pneumotorace (30/V pr. endopl. —2 cm di acqua); poi si sospendono i rifornimenti. Dopo un mese il pneumotorace era riassorbito; il processo continuò il suo corso fatale. L'a. venne a morire il 30/XI/11; negata l'autossia.

Caso IV°. — P. F., studente, d'anni 20. Scevro di eredità morbosa. Dal Settembre 1909 tosse dapprima secca, presto seguita da escreato mucopurulento; senso di prostrazione, dimagramento, sudori notturni, di quando in quando lievi rialzi termici serotini, che divennero quotidiani a partire dall' Ottobre 1909; anoressia. Accolto nel San. il 16/III/11.

Giovane robusto in soddisfacenti condizioni generali e di nutrizione. Peso kg. 58,500; escreato in media gr. 50 (numerosi bacilli di Koch); temp. ser. in media 37°4, P. 92. R. 18. Torace destro sup. depresso, si espande in ritardo; in corrispondenza d. f. sopra — e sottoclav. e d. reg. sopra — e sottospin. destre f. v. t. rinforzato, suono smorzato, numerosi rantoli a piccole e medie bolle, respiro indeterminato.

La cura pneumotor. fu iniziata l'8/III/11. Il controllo manometrico costantemente eseguito durante i rifornimenti non fornì elementi per la esistenza di aderenze, che nemmeno la radioscopia in seguito praticata mise in luce. Dall' Aprile 1911 apiressia, dal Maggio assenza di escreato. Il silenzio stetoscopico fu ottenuto soltanto allorquando (Agosto 1911) la pressione endopl. raggiunse in valore di + 12 cm di H 2O. Verso la fine di Settembre comparve a destra, dove il reperto era stato sempre negativo, respiro aspro; sul principio di Ottobre quivi alla reg. sopraspin. rari rantoli sottocrepitanti, che si fecero man mano più numerosi e si estesero. Alla fine di Gennaio 1912 (la pressione era stata mantenuta invariata) si ascoltavano numerosi rantoli a piccole e medie bolle alla f. sopraclav. e sottoclav. (in quest' ultima consonanti) e sulla reg. sopraspin.

Fu abbassata allora la press. endopl. ed intrattenuta intorno ad una media di 0; progressivo regresso dei fenomeni a destra, che dopo due mesi erano notevolmente diminuiti e dopo tre mesi appena apprezzabili.

(*Dall' Istituto di Patologia medica della R. Università e dal Sanatorio Ferrarotto dell' ospedale Vittorio Emanuele in Catania, diretti dal prof. Maurizio Ascoli).*

Memoria XI.

Istituto di Fisiologia Sperimentale della R. Università di Catania
(Direttore Prof. A. CAPPARELLI)

Contributo allo studio della emolisi da veleno di " Triton cristatus „

per il D.r G. PISANÒ — (Aiuto).

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. M. ASCOLI ED A. CAPPARELLI (*Relatore*)

L'A. si è occupato della essenza del fenomeno emolitico da veleno di " Triton cristatus „ rilevando le differenze sostanziali che distinguono il meccanismo con cui esso si verifica da quello che dà la emolisi per veleno di serpenti.

Riteniamo che il lavoro del Dott. Pisanò sia meritevole di essere inserito negli Atti Accademici.

Da tempo sono note le proprietà emolitiche dei veleni di molte specie animali: serpenti, anfibii, aracnidi etc. — Il fenomeno della emolisi è stato studiato in relazione con le vedute della scuola di Ehrlich sulle siero-emolisine, e con queste si sono volute identificare le veleno-emolisine, sia per la proprietà che i veleni di serpenti (Fraser, Flexner-Noguchi, Calmette etc.) e i veleni dei rospi (Pröscher) hanno di produrre anticorpi (antitossine e antiemolisine), sia per il fatto notato dal Sachs, del non assorbimento del veleno di aracnidi da parte delle emazie di cavia sprovviste di recettori adatti.

Però l'identificazione pare non possa farsi con sufficiente esattezza, poichè nella emolisi da veleno di serpenti (cobra), ha grande importanza la lecitina. Tali veleni infatti non emolizzano le emazie ben lavate e centrifugate se non dopo l'aggiunta di lecitina in soluzione 1 : 10000 (Kyes e Sachs).

Si è considerata perciò la lecitina come un vero e proprio complemento, e la emolisi che si avverava in emazie lavate molto sensibili si è spiegata con la presenza di lecitina nel protoplasma, lecitina che agirebbe da endo-complemento (Kyes).

Però non è possibile interpetrare come complemento il " lecitide emolizzante „ che si forma per l'unione lecitina, veleno-emolisina, perchè tale lecitide resiste anche a temperature di 100°. (Calmette) mentre il complemento è termolabile; ed anche ad interpetrarlo come un legame ambocettore-complemento, il paragone non regge, perchè si tratta quì di

un vero e proprio legame chimico del quale non ci sarebbe esempio nelle siero-emolisine note. Ben diverso quindi è il meccanismo della emolisi da veleno di serpenti.

Ho premesso questo rapido sguardo alle attuali concezioni sulla emolisi da veleni animali, per rendere più comprensibile quanto verrò esponendo sul meccanismo della emolisi da tritone, la quale, dirò subito, si compie in modo del tutto analogo a quello prodotto dalle emolisine dei sieri.

Già il Prof. Capparelli sin dal 1883 in una interessantissima nota sul veleno di tritone, ne rilevava il grande potere emolitico in vivo e in vitro, riuscendo ad emolizzare rapidamente e completamente circa 300 cm^3 di sangue con una sola goccia di veleno, e veniva alla conclusione che esso agiva come un enzima e non alterava la emoglobina la quale presentava allo spettroscopio sempre le strie di assorbimento della ossi-emoglobina, non la decomponeva, ma solo ne provocava la dissoluzione. A parecchi anni di distanza tali vedute risultano, come vedremo, perfettamente esatte e comprensibili alla stregua della teoria di Ehrlich sulla costituzione delle emolisine. Ma questo a suo tempo.

Io mi sono occupato anzitutto di stabilire i limiti del potere emolitico.

Un primo fatto interessantissimo, e che differenzia nettamente il meccanismo di azione della tritono-emolisina da quello della cobra-emolisina è che quest'ultima, come già ho accennato, non emolizza le emazie lavate e centrifugate che previa aggiunta di lecitina; nel caso della tritono-emolisina invece l'emolisi si compie egualmente bene e rapidamente sia sulle emazie lavate che sul sangue intiero.

Sì che io nelle esperienze ho fatto uso generalmente di una sospensione al 5 °/o di emazie di bue in soluzione fisiologica al 0,85 °/o.

Il veleno fresco, parimente in soluzione fisiologica, l'ho messo a contatto a diversi gradi di diluizione con una quantità costante della suddetta sospensione di emazie al 5 °/o ed ho calcolato il tempo necessario all'emolisi.

Tavola I.

N. d' ordine	Sospensione 5 °/o emazie bue	Veleno fresco di tritone	Titolo della diluizione	Temperatura	Tempo in cui si verifica l' emolisi
1	1 cm^3	1 cm^3	1 : 50	15°	25″
2	»	»	1 : 100	»	30″
3	»	»	1 : 500	»	1′ 20″
4	»	»	1 : 1000	»	15″
5	»	»	1 : 5000	»	2^h
6	»	»	1 : 10000	»	4^h 13′
7	»	»	1 : 50000	»	8^h
8	»	»	1 : 100000	»	12^h

Lo stesso ho praticato con veleno disseccato, che si scioglie bene e completamente nella soluzione fisiologica con produzione di molta schiuma bianca persistente e conserva

intatto il potere emolitico come si può vedere dalla seguente tavola nella quale ho riuniti i risultati delle varie esperienze.

TAVOLA II.

N. d' ordine	Sospensione 5 °/₀ emazie bue	Soluzione fisiologica 0, 85 °/₀	QUANTITÀ di veleno secco impiegato	Temperatura	Tempo necessario all' emolisi
1	1 cm³	1 cm³	gr. 0,020	15°	2′
2	»	»	» 0,010	»	3′
3	»	»	» 0,005	»	5′
4	»	»	» 0,002	»	10′
5	»	»	» 0,001	»	30′
6	»	»	» 0,0005	»	2ʰ
7	»	»	» 0,0001	»	8ʰ
8	»	»	» 0,00005	»	12ʰ
9	»	»	» 0,00001	»	12ʰ

È agevole rilevare anzitutto la rapidità della emolisi, superiore a quella dei veleni animali già noti, e poi la estensione veramente grande del potere emolizzante, essendo la emolisi ancora evidente a diluizioni estremamente piccole, benchè si compia in tal caso in un tempo relativamente lungo.

Le esperienze suddette sono state fatte a temperatura ambiente, ma, esponendo i tubi da saggio alla temperatura di 37°, si osserva un sensibile accorciamento del tempo necessario all'emolisi.

TAVOLA III.

N. d' ordine	Sospensione 5 °/₀ emazie bue	Veleno fresco di tritone	Titolo della diluizione	Temperatura	Tempo necessario all' emolisi
1	1 cm³	1 cm³	1 : 1000	15°	15′
2	»	»	»	37°	5′
3	»	»	1 : 5000	15°	4ʰ
4	»	»	»	37°	30′
5	»	»	1 : 10000	15°	8ʰ
6	»	»	»	37°	45′

Non ho creduto spingere ancora le esperienze a diluizioni maggiori perchè quelle riportate sono sufficientemente dimostrative.

Ma vi sono altri fatti più interessanti e che contribuiscono a rischiarare l' essenza della emolisi da veleno tritonico.

Il veleno, posto in soluzione fisiologica, abbandonato a sè stesso, perde gradatamente della sua attività emolitica sino a divenire del tutto inattivo. L' aggiunta di quantità anche

rilevanti di veleno così inattivato a quantità variabili di sangue defibrinato, citratato, od a sospensione fisiologica di emazie, non dà mai la benchè minima traccia di emolisi.

A che cosa è dovuta la perdita dei poteri emolitici?

Alla putrefazione?

In verità, le sospensioni di veleno, conservate all' aria, dopo 2, o 3 giorni presentano spiccati fenomeni putrefattivi.

Per vedere sino a qual punto avesse importanza tale fatto, ho raccolto il veleno con tutte le cautele asettiche possibili, sterilizzando previamente la cute del tritone, usando strumenti e recipienti sterili per raccoglierlo, soluzione fisiologica bollita, infine conservando in fialette chiuse alla lampada. Dopo 5 giorni, quando una sospensione di veleno presa come controllo e restata all' aria aperta per lo stesso periodo di tempo, si presentava pienamente putrefatta ed alterata, si è tentata l' emolisi con il contenuto delle fialette, ma con esito del tutto negativo. E si noti che tale contenuto si presentavano assolutamente esente dalla benchè minima traccia di putrefazione, onde bisogna concludere che la scomparsa del potere emolitico avvenga per tutt' altre cause, e noi vedremo in seguito come tale fenomeno sia reso perfettamente comprensibile da ulteriori esperienze.

Prima però di passare a queste, ho voluto vedere se, analogamente a quanto si avvera per le emolisine del sangue normale e degli immunisieri, era possibile ottenere la inattivazione delle proprietà emolitiche per mezzo del calore e degli agenti chimici.

Una sospensione 1 : 50 di veleno di tritone è stata esposta per mezz' ora alla temperatura di 56°; indi, messa a contatto con sangue di bue, non si è avuta traccia di emolisi.

Tavola IV.

N. d' ordine	Sospensione emazie bue	Sangue citrafato di bue	Sangue defibrinato bue	Veleno di tritone inattivato	Veleno fresco attivo	Temperatura	Emolisi
1	—	—	1 cm³	1 cm³	—	15°	0
2	—	—	»	2 cm³	—	»	0
3	—	1 cm³	—	1 cm³	—	»	0
4	—	»	—	2 cm³	—	»	0
5	1 cm³	—	—	1 cm³	—	»	0
6	»	—	—	2 cm³	—	»	0
7	»	—	—	—	1 cm³	»	+

Il fenomeno è evidentissimo: neppure con dosi di veleno doppie o triple delle emolizzanti, si ottiene emolisi. Invece si osserva un altro fenomeno, che del resto si ha anche dopo l' aggiunta di veleno inattivato con il tempo, un fenomeno, che si potrebbe chiamare, di sedimentazione: le emazie si raccolgono rapidamente al fondo, lasciando limpido il liquido sovrastante e, quello che è più interessante, al fondo formano un grosso coagulo compatto, simile in tutto agli ordinarii coaguli che si formano nel sangue fresco, spontaneamente. Ma di questo altro fenomeno, parimente molto interessante, mi occuperò di proposito in altro mio lavoro. Pel momento mi limito al fenomeno di inattivazione, ed aggiungerò, per completare la serie delle esperienze in proposito, che la inattivazione oscilla fra un minimo di 43° per un' ora ed un massimo di 56° per mezz' ora, ed è in relazione con lo stato di maggiore o minore freschezza del veleno e con la maggiore o minore concen-

trazione di esso. Per essere sicuri è meglio usare sempre temperature di 56° per mezz'ora.

Ho studiato inoltre l'azione di sostanze chimiche, ed ho scelto due sostanze comunemente usate per conservare le proprietà dei sieri immuni: cloroformio e timolo.

Ebbene, l'aggiunta di una soluzione acquosa di timolo all' 1 % o di cloroformio al 4 % al sangue sia defribinato, sia citratato, sia infine in sospensione fisiologica, non impedisce l'emolisi con l'ulteriore aggiunta di piccole dosi di veleno fresco.

Tavola V.

N. d' ordine	Sangue citratato bue	Sangue defibrinato bue	Sospensione 5 % emazie bue	Veleno fresco attivo—1 : 50	Soluz. timolo 1 %	Soluz. cloroformio, 4 %	Emolisi	Temperatura
1	1 cm^3	—	—	cm^3 0,5	2 cm^3	—	+	15°
2	—	1 cm^3	—	»	»	—	+	»
3	—	—	1 cm^3	»	3 cm^3	—	+	»
4	1 cm^3	—	—	cm^3 0,3	—	1 cm^3	+	»
5	—	1 cm^3	—	»	—	»	+	»
6	—	—	1 cm^3	»	—	2 cm^3	+	»
7	—	—	»	—	2 cm^3	—	o	»
8	—	—	»	—	—	1 cm^3	+	»

L'emolisi si verifica in tutti i tubi. Bisogna intanto tener presente che almeno uno di questi corpi, il cloroformio riesce di per sè stesso emolitico. Sembrerebbe dunque che tali sostanze non abbiano alcuna azione inibitoria dell'emolisi; ma non è così.

Se si mette a contatto una parte di sospensione fisiologica di veleno tritonico fresco all' 1 : 50 con due parti di soluzione 1 % di timolo e due parti di soluzione 4 % di cloroformio, e si saggia in tempi diversi il potere emolitico del veleno così trattato, si ottengono risultati molto diversi.

Tavola VI.

N. d' ordine	Sospensione 5 % emazie bue	Veleno tritone + timolo 1 %	Veleno tritone + cloroform. 4 %	Durata del contatto	Emolisi	Temperatura
1	2 cm^3	1 cm^3	—	5′	+	15°
2	»	»	—	10′	+ —	»
3	»	»	—	15′	o	»
4	»	—	1 cm^3	5′	+	»
5	»	—	»	10′	+	»
6	»	—	»	15′	o	»

Dunque il timolo ed il cloroformio tolgono al veleno le proprietà emolitiche solo dopo qualche minuto di contatto.

Orbene, agiscono essi formando un legame chimico con le sostanze emolitiche e distruggendole, oppure alterando la isotonia del liquido? — È rimarchevole il fatto che il

cloroformio ed il veleno, due sostanze di per sè stesse emolitiche, dopo qualche minuto di contatto, si inattivano a vicenda.

Io ritengo però che non si tratti di una azione biologica nel senso di una distruzione di uno dei componenti della emolisina, ma di un fenomeno di legame chimico o di neutralizzazione reciproca o fisico-chimico, che occorrerebbe poter meglio precisare. Tale concetto mi viene ancora più confermato dal fatto che noterò in seguito: che cioè è possibile restituire al veleno inattivato col tempo e col calore le proprietà emolitiche, non è possibile la stessa cosa con veleno alterato con agenti chimici.

Ma, venendo alla disamina del fenomeno di inattivazione: è esso analogo a quello che si verifica negli immunisieri emolitici?

In altre parole: esistono nel veleno di tritone due sostanze, l'una, *termostabile*, simile all'*ambocettore* l'altra, *termolabile*, simile al *complemento?*

Oppure entra in gioco l'azione della lecitina, della quale lo stesso veleno tritonico è provvisto (Capparelli), ma che, indipendentemente da ciò, si trova anche nel siero di sangue, analogamente dunque a quanto avviene nel veleno dei serpenti?

Per accertare l'esistenza delle due sostanze, mi son valso degli stessi artifizii usati dall'Ehrlich e Morgenroth nei primi studii sulle emolisine.

Con il riscaldamento a 56° per mezz'ora ho distrutta la presunta sostanza termolabile, il complemento.

Già si è visto che in tali condizioni il veleno non è più attivo.

Orbene, dato che esisteva nel veleno così trattato, ancora una sostanza termostabile, un ambocettore, il potere emolitico avrebbe dovuto ripristinarsi con l'aggiunta di uno dei comuni sieri complementari. Ho usato come complemento il siero fresco di cavia.

Tavola VII.

N. d'ordine	Sospensione 5 °/₀ emazie bue	Veleno inattivato a 56° —1 : 50	Siero fresco complementare di cavia	Temperatura	Emolisi
1	1 cm³	cm³ 0,5	cm³ 0,5	15°	0
2	»	»	»	37°	+
3	»	1 cm³	—	37°	0
4	»	—	1 cm³	37°	0

Dalla tavola si rileva a sufficienza come l'aggiunta di siero fresco complementare attivi il veleno inattivato, e la emolisi si produce entro l'ora in istufa a 37°. Risultati incerti o anche addirittura negativi si ottengono a temperatura ambiente.

Dunque esistono veramente due sostanze nel veleno, identificabili con le termolabili e le termostabili dei sieri emolitici.

Ma, a rendere ancora più evidente la dimostrazione di tal fatto, ho praticata un'altra esperienza. Ho aggiunto un cm³ di veleno inattivato a 56° per un'ora, a 2 cm³ di sospensione fisiologica al 5 °/₀ di emazie di bue, molto ricettive, come si è visto, al veleno.

Dopo mezz' ora ho centrifugato, ed ho separato la parte liquida che ho messo a contatto con 1 cm^3 di sospensione al 5 % di emazie di bue, ed ho aggiunto cm^3 0,5 di siero complementare di cavia fresco: dopo un'ora in istufa a 37° = emolisi zero.

Era da supporre che le emazie di bue, durante il prolungato contatto con gli ambocettori rimasti nel veleno inattivato, li avessero assorbiti e fissati. Infatti le emazie centrifugate vennero risospese in soluzione fisiologica e si emolizzarono completamente e rapidamente dopo un' ora in istufa a 37° previa aggiunta di cm^3 0, 5 di siero fresco di cavia.

La esperienza mi sembra decisiva per la dimostrazione della presenza di ambocettori nel veleno tritonico.

Parrebbe che fra il complemento del veleno tritonico e quello dei sieri complementari esista notevole differenza pel fatto che il primo agisce a temperatura ambiente, gli altri invece hanno bisogno di una temperatura di 37°.

Nel fatto differenza non ve n' è perchè il complemento contenuto nel veleno tritonico s'è visto che agisce molto più attivamente alla temperatura di 37° e tal fatto è evidentissimo quando si agisce con diluizioni molto spinte le quali a temperatura ambiente agiscono molto lentamente, mentre viene considerevolmente accorciato il tempo necessario all' emolisi se vengono sottoposte alla temperatura di 37°.

E d'altra parte (ed è questo un altro carattere comune) il fatto della inattivazione spontanea del veleno esclusa la causa della putrefazione) non è dovuta o forse alla scomparsa del complemento, analogamente a quanto si verifica per i sieri complementari che si inattivano dopo circa 24 ore?

E riguardo alla eventuale azione della lecitina, essa viene esclusa dalla seguente esperienza: a veleno inattivato ho aggiunto una soluzione di lecitina 1 : 10000, indi emazie lavate = emolisi zero, anche a temperatura di 37°.

E non basta: per la riattivazione ho impiegato siero di cavia scaldato a 56° e quindi privato dell'alessina = emolisi zero. Dunque il siero di cavia non riattiva il veleno per la presenza di lecitina ma per il suo potere complementare.

TAVOLA VIII.

N. d'ordine	Sospensione emazie bue	Veleno inattivato a 56° — 1 : 100	Sospensione lecitina 1 : 10000	Siero fresco di cavia	Siero di cavia inattivato	Emolisi	Temperatura
1	1 cm^3	cm^3 0,5	1 cm^3	—	—	0	15°
2	»	»	»	—	—	0	37°
3	»	»	—	cm^3 0,2	—	+	»
4	»	»	—	—	cm^3 0,2	0	15°
5	»	»	—	—	»	0	37°

Dalle esperienze riportate quindi si rileva che la tritono-emolisina presenta un comportamento del tutto simile a quello delle siero emolisine e si distacca grandemente dal

comportamento delle emolisine di altre specie animali a sangue freddo, il cui meccanismo d' azione è del tutto diverso (Calmette).

Riassumendo dunque:

1.) Il veleno di tritone possiede un potere emolitico molto forte: emolizza bene anche a diluizioni molto spinte e alla dose di gr. 0,00001; meglio se con l' aiuto della temperatura a 37°.

2.) L' azione del tempo = (25-36 ore); del calore a 56° per mezz'ora, e di qualche sostanza chimica, inattiva le proprietà emolitiche del veleno.

3.) È possibile riattivare il veleno inattivato (eccetto che per azione di sostanze chimiche), mediante l' aggiunta di sieri complementari, alla temperatura di 37°.

4.) La tritono-emolisina risulta costituita di una sostanza termostabile (ambocettore) ed una termolabile (complemento) del tutto identificabili nell' azione con quelle contenute nelle emolisine degli immunisieri e dei sieri normali emolitici.

BIBLIOGRAFIA

Capparelli A. — Ricerche sul veleno di « *Triton cristatus* » — Catania — Galàtola — 1883.

Calmette — Les venins — les animaux venimeux et la sérothérapie antivenimeuse — Paris. Masson e C. 1907.

Fraser — Britisch Med. Journal 15 Giugno 1895.

Flexner — *Noguchi.* — Journ. of. exp. med. 17 marzo 1902.

id. *id.* — Univ. of Pennsylvania — Novembre 1902.

Prösches — Zur Kenntniss des Krotengiftes — Holm. Beitrage I — 571 — 1901.

Sachs H. — Zur Kenntniss des Kreuz.-spinnengiftes — Hlom. Beitr. II, 1902.

Kyes-Sachs — Berlin. Klin. Woch. 1902 n. 38 e 29.

» » — Berlin. Klin. Woch. 1903 — 2-4 e 42-43.

Römer — La teoria delle catene laterali di Ehrlich — Torino — Soc. Ed. Torinese, 1902.

Istituto di Anatomia patologica della R. Università di Catania
Prof. A. PETRONE (Direttore).

Contributo alle quistioni medico-legali nei morti per soffocazione senza alcuna lesione esterna

(con esposizione di preparati microscopici)

Nota di A. PETRONE

È il caso di una donna sessantenne, sana, robusta di Adernò, provincia di Catania, la quale un'ora prima della morte, annunziata dal marito, meno vecchio di lei, ai vicini, godeva perfetta salute, ed aveva già cenato di buon appetito.

L'autopsia fatta per ordine della Giustizia sopra sospetti avuti, non fece riscontrare alcuna lesione all'esterno, nè agli organi interni, meno un'intensa stasi venosa generale.

Invitato dal signor Giudice Istruttore Morisani, andai ad Adernò il giorno seguente alla autopsia, assistito dal collega dottor Urso, ed alla presenza del predetto Giudice confermai nel cadavere, e negli organi estratti e sezionati la forte stasi venosa, senza altre alterazioni, meno piccole e limitate chiazze ateromasiche, appena allo stato iperplastico, nell'inizio dell'aorta: nessuna alterazione nell'apparecchio digerente, nessuna rigidità speciale, che avessero potuto far sospettare avvelenamenti, ecc.

Dimandato dal Giudice sull'epicrisi, risposi che sulla natura della stasi venosa aveva bisogno di ricercare, e dimandai per rispondere il tempo necessario per esaminare istologicamente gli organi.

Dopo la concessione fattami dal Giudice, presi e conservai in alcool ordinario:

1° Pia madre cerebrale, svolta dalle circonvoluzioni.
2° Cervello con pia madre ancora a posto.
3° Polmone.
4° Fegato.
5° Milza.
6° Rene.

Dopo la fissazione successiva nella serie degli alcool, meno la pia madre staccata, la quale si è restata in alcool assoluto, gli altri pezzi si sono passati in alcool assoluto e xilolo, poi xilolo, poi paraffina nella stufa, ed infine inclusione in paraffina, fondente a 52° c.

Allestiti così i pezzi, si è cominciato lo studio sulla pia madre staccata, conservata

in alcool assoluto, per fissar bene tutti i tessuti, specialmente il sangue. Questa pia madre si è passata e fatta restare per un giorno in acqua distillata. Indi si sono dalla stessa fatti preparati semplici, o colorati dall'eosina, ovvero dall'eosina ed ematossilina, e si sono chiusi in glicerina: ma per quanto si intravedessero reperti istologici importanti, i preparati fatti erano così spessi, da non poter essere convincenti anche pel profano, o per persone poco esercitate all'osservazione microscopica.

Quindi un lavoro delicato e prolungato per poter staccare degli stratarelli sottili della pia madre stessa, arrivando così ad allestire varii preparati sottilissimi di membranelle, nei quali i reperti fini si osservano chiaramente, in particolar modo, se si assoggettano alle colorazioni elettive, come eosina ed ematossilina: questi reperti, come si può vedere nei preparati esposti, sono i seguenti. I vasi della pia madre, specialmente le vene, sono fortemente ripieni e zaffati di sangue: l'ammasso è talmente forte, che il sangue appare rosso-bruno-nerastro, ed in alcuni tratti arriva a sembrare omogeneo, con poca appariscenza della forma dei globuli rossi: nella parete delle vene si nota tra le tuniche un certo numero di corpuscoli rossi. Al di fuori dei vasi, particolarmente delle piccole vene, il tessuto è disseminato ed infiltrato di emasie. Non infrequentemente tale infarcimento di corpuscoli rossi è così forte, da divenire un vero infarto emorragico; e ciò corrisponde a quei punti, ove grossolanamente si intravedevano delle macchioline rossigne, come macchie emorragiche. Degni di nota sono due fatti negativi: 1° la mancanza di qualsiasi scontinuità dei vasi: 2° l'assenza di qualsiasi traccia di essudato.

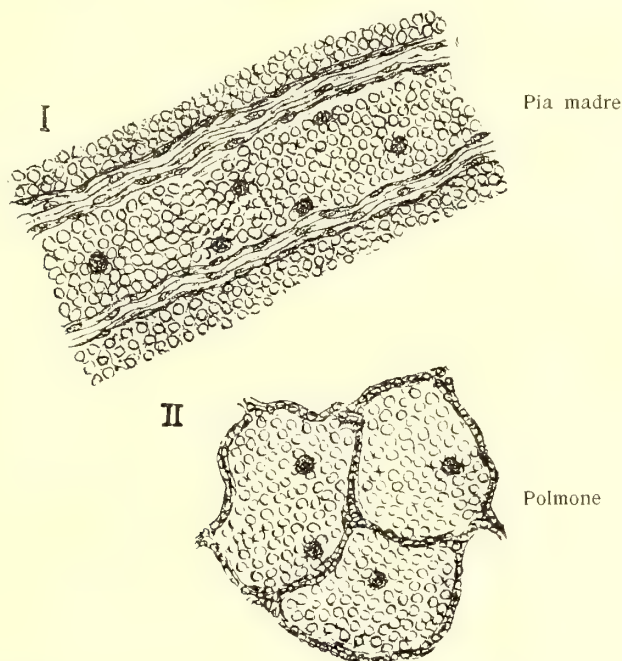
Dai pezzi inclusi in paraffina, dopo aver fatto di ciascuno una quantità di preparati, attaccati e poi sparaffinati, si assoggettano, dopo il bagno in acqua distillata, a due trattamenti diversi: una prima serie di ciascun pezzo si è messa nel bagno di acido osmico 1: 300, allo scopo di scovrire anche minime tracce di degenerazione grassa: una seconda serie si è assoggettata alla colorazione prima dell'eosina, e poi dell'ematossilina. Tanto i preparati della 1ª, che della 2ª serie si sono chiusi alcuni in glicerina, altri in balsamo del Canadà. Preferibili, perchè più chiari e con colorazioni marcate sono apparsi quelli chiusi in glicerina.

Dai preparati della 1ª serie, mentre si può notare la struttura normale degli organi, ed i disturbi circolatorii, che però si apprezzano meglio nella 2ª serie, non si ha mai occasione di apprezzare il menomo accenno a presenza di grasso; il quale sarebbesi reso evidente, anche in minime goccioline per la nota colorazione nerastra: e ciò specialmente nel fegato e nel rene.

Dai preparati della 2ª serie, oltre la struttura normale, risultano 2 fatti importanti:

1° Il forte riempimento dei vasi sanguigni, anche dei capillari, i quali mostrano una iniezione naturale di corpuscoli rossi: questi canali sono fortemente dilatati a spese del parenchima, il quale appare stivato, assottigliato, come si nota principalmente nel fegato e nel rene.

2° La diapedasi dei corpuscoli rossi, fino a vere macchie emorragiche, come si osserva specialmente nelle sezioni della pia madre ancora attaccata alla corteccia del cervello, nelle sezioni di polmone, ove buona parte di alveoli è ripiena di globuli rossi, come nell'infarto emorragico; e finalmente nella milza, ove si apprezzano chiaramente infarti maculiformi sottocapsulari, ed anche più profondi. Tutti questi fatti si rendono molto evidenti, grazie all'ematossilina, che in modo elettivo, violetto colora i nuclei degli elementi cellulari perfettamente conservati, mentre l'eosina colora in rosa caretteristico le emasie.

Tutti questi preparati microscopici, che ancora conservo, furono messi a disposizione della Giustizia.

A. PETRONE prep. e dis. Oc. 3 — Obb. 6 — Verick.

Dai fatti esposti si deve conchiudere:

1° Che gli organi ed i tessuti sono normali.

2° Che i vasi, specialmente venosi, sono forzatamente zaffati di sangue.

3° Che vi è nei tessuti fuoruscita di corpuscoli rossi, i quali infarciscono più o meno le località limitrofe ai vasi, sino a dare il reperto istologico delle macchie emorragiche e dell'infarto.

La iperemia venosa quindi è stata il solo reperto patologico trovato, non potendosi dare alcun peso alle scarse e piccole chiazze ateromasiche, trovate nel principio dell'aorta.

Questa iperemia venosa generale di alto grado, che giustifica la morte avvenuta per asfissia, non potendosi invocare altro reperto patologico, non si può giudicare nevroparalitica, cioè non si può mettere sul conto di tossine batteriche, o di veleni, mancando i reperto di un processo infettivo, e le note degli avvelenamenti, anche perchè manca qualsiasi reperto di degenerazione grassa.

Invece questa forte stasi venosa ha dovuto essere meccanica, rapida, pel fatto del riempimento forte dei vasi, e per la diapedesi, fino all'emorragia, senza che nel centro circolatorio esista un'alterazione strumentale, capace di far questo. E poi il fatto non sarebbe avvenuto rapidamente, nè sarebbe arrivato così presto, in un'ora, a quella classica estensione di diapedesi: si sarebbero invece trovate le note dell'induramento bruno.

È soverchio ricordare, che nella forma neuroparalitica avrebbero potuto trovarsi macchie emorragiche da diffusione di ematina, ematinorragia, ma non una vera diapedesi.

La narcosi carbonica non si può invocare, non solo pel fatto della esistente diapedesi ma principalmente per le mancanti alterazioni caratteristiche del sangue.

Con tutta la mancanza di alterazioni al collo, che avrebbero potuto giustificare la violenta stasi meccanica; così come sono i fatti positivi, ed anche sul conto dei negativi, io non posso che ripetere, essere la morte nel caso attuale avvenuta per asfissia, dietro stasi rapida, violenta, meccanica: a me pare, che non si possa invocare altro, mancando ragioni di stasi per alterazioni del cuore, mancando estese scottature; dovendosi escludere l' avvelenamento per ossido di carbonio, per funghi velenosi, per acido prussico, per fosforo, per cloroformio; mancando alterazioni per lesioni violente della base del cranio o del cervello in conseguenza di forti scuotimenti del corpo, urti violenti, cadute; non potendosi infine ammettere una delle malattie, che alterando il sangue e le pareti vasali cagionano piccole macchie emorragiche fino alle ecchimosi, scorbuto, emofillia, vaiuolo emorragico, ecc.: e mancando come si è detto, i segni locali al collo della violenza traumatica subìta, capace di produrre rapida e forte stasi venosa nella grande circolazione ed anche nella piccola: qualche lieve ecchimosi si è soltanto notata nelle regioni deltoidee: quindi da escludersi l' appiccamento, lo strangolamento, e lo strozzamento: con la speranza, che ricerche sperimentali adatte potranno stabilire e definire il difficile quesito, con le attuali nozioni della scienza, non posso dire altro nel caso presente, che la causa dell' ostacolo circolatorio è stata una specie di soffocazione: la quale certo non è avvenuta per un liquido che ha occluso le vie aeree, come nell' annegamento; nè da corpi estranei capitati nelle vie stesse; nè da azioni meccaniche esterne, che abbiano reso impossibile la distensione della cassa toracica, come per forti pressioni, causate da oggetti molto pesanti, caduti sopra: nè infine per impedimento alla funzione dei muscoli della respirazione, come per la rigidità tetanica, per l' avvelenamento con la stricnina, ecc. Non posso quindi invocare altro, che l' occlusione meccanica della bocca e del naso; oppure l' avviluppamento del capo in panni compatti, che avessero impedito l' accesso dell' aria; o infine una pressione prolungata, esercitata sul collo ed anche sul resto del corpo con mezzi soffici, come cuscini, materassi, capaci per la pressione di soffocare, senza lasciare segni locali evidenti: e tanto più ciò si rende probabile, pel fatto che la pressione estesa e prolungata all' esterno del corpo deve produrre quivi anemia, ed internamente forte iperemia collaterale; per cui l' alto grado di stasi, non solo meccanica, ma anche collaterale.

Devo, dopo tutto l'esposto, conchiudere, che l'asfissia per stasi meccanica, la quale ha cagionato la morte nel caso in parola, molto probabilmente sia avvenuta per soffocazione in seguito ad impedito accesso dell' aria, procurato con mezzi, i quali non hanno lasciato tracce locali, apprezzabili sul cadavere.

Come nota storica giudiziaria devo segnare: che sempre protestandosi innocente lo accusato; dopo questa perizia da me confermata, e sostenuta in contradittorio avanti ai giurati, questi hanno ammesso, nel modo da me ritenuto, la colpabilità dell' accusato; il quale perciò fu condannato dalla Corte di Assise a 18 anni di reclusione.

In seguito alla suddetta perizia ho creduto doveroso studiare il reperto microscopico di altre iperemie venose, in particolar modo delle tossiche, specialmente quando i veleni si applicano in modo da impedire l' accesso all' aria, producendo così anche asfissia: è

naturale, che tali veleni devono essere allo stato gassoso, quando devono sostituire l'aria.

Il dottor Lombardo, mio Aiuto, ha studiato sperimentalmente per la sua tesi di libera docenza, sull' argomento, e ne pubblicherà per esteso i risultati; di cui mi ha comunicato i seguenti

Esperimenti in numero di 50 sui cani.

Iperemie meccaniche — „ con mezzi soffici N. 4
„ con un panno, che avvolge la testa N. 4.
„ per strangolamento N. 6.
„ per impiccamento N. 5.
„ per annegamento N. 5.
Iperemie tossiche — „ per stricnina N. 6.
„ per curaro N. 6.
„ per acido prussico N. 6.
„ per cloroformio N. 8.

Si riserva di ricercare con altri veleni gassosi.

Il Lombardo nella 1ª serie di sperimenti ha ottenuto costantemente iperemia da stasi di alto grado, apprezzabile macroscopicamente; più marcata nella pia madre cerebrale e nei polmoni, ove frequentemente si notano piccole macchie emorragiche della grossezza di una testa di spillo ad una lenticchia: più raramente quanto un' avellana. Il fegato, la milza ed i reni presentano soltanto un considerevole aumento del loro contenuto in sangue. Microscopicamente ha notato 1° forte riempimento in sangue di tutte le vene, il cui lume appare come zaffato: 2° diapedesi in vari punti, da apparire talora come una vera emorragia: 3° nella pia madre e nei polmoni, più frequentemente in questi ultimi, si sono trovati dei veri infarcimenti di sangue: specialmente negli alveoli pulmonali il reperto fino è così spinto, da farli apparire come sezioni trasverse di vasi, zaffati di globuli rossi.

Nella 2ª serie di sperimenti, cioè nelle iperemie tossiche, non tutte le sostanze adoperate hanno dato la stessa forma di alterazione circolatoria. Infatti nei cani morti per stricnina ed acido prussico si sono ottenute ordinariamente alterazioni circolatorie presso a poco identiche a quelle della prima serie, fino alla diapedesi: mentre col curaro e col cloroformio non si è andato al di là di un' iperemia venosa, più o meno marcata, senza mai apparenza di fuoruscita di corpuscoli rossi, ed infarcimento dei tessuti limitrofi ai vasi.

E siccome a me premeva di vedere a preferenza gli effetti dei veleni gassosi, ho voluto io stesso sperimentare sui cani gli effetti asfittici dell' anidride solforosa, dell' ammoniaca, dell' ossido di carbonio ed acido carbonico, avendo premura di pubblicare la presente memoria.

Coll' anidride solforosa 2 cani, morti dopo 20 minuti, mostrano forte iperemia venosa degli organi interni, sino a veri infarti emorragici nei polmoni: reperto fino di notevole diapedesi, specialmente pulmonale nei siti degli infarti.

Con l' ammoniaca, il cane morto dopo 16 minuti dall' applicazione del batuffolo di cotone impregnato di detta sostanza, come per la cloroformizzazione, il reperto grossolano è di profonda anemia generale, confermata microscopicamente: nessuna diapedesi.

Con l' ossido ed acido carbonico, nel cane morto dopo mezz' ora, tutti gli organi e

tessuti mostrano il bel colorito roseo risaputo, quanto più sono vascolari, appunto pel colorito, che prende il sangue: è proprio bello di vedere nei centri nervosi, specialmente nel midollo spinale, la sostanza grigia risaltare pel forte colorito roseo sulla sostanza bianca: la farfalla si disegna perciò nelle sezioni trasverse in modo bellissimo. Nessuna diapedesi.

Mi è sembrato, che questi risultati sperimentali, oltre a confermare il giudizio da me dato nella perizia medico-legale, ammaestrano:

1° Che le iperemie venose tossiche non tutte danno diapedesi.

2° Che la diapedesi è data da quegli avvelenamenti, che più o meno danno immobilizzazione del torace per spasmo specialmente tonico dei suoi muscoli; anche quando la modalità dell' impiego non è l' asfissia.

3° Che quindi in varii avvelenamenti l'iperemia è meccanica, almeno prevalentemente; e perciò il risultato identico a quello, che si ha esclusivamente per cause meccaniche.

4° Che l' iperemia venosa per vero attossicamento, senza immobilizzazione del torace, dev' essere un' iperemia neuroparalitica, come si ha nelle tossiemie microbiche: è tipico quella per cloroformio. Vi manca la diapedesi.

5° Che vi sono certi attossicamenti, come con l' ammoniaca, che devono agire sui centri nervosi, come vaso-costrittori, pur apprestati in modo da produrre l' asfissia: in questi casi non si produce iperemia venosa, ma anemia.

6° Che l'anidride solforosa, molto probabilmente dà spasmi ed immobilizzazione del torace, (e ciò bisogna studiarlo con mezzi opportuni), per dare il reperto di infarti emorragici.

Io non ho il tempo disponibile; ma è doveroso controllare questi risultati, estenderli: così si potranno avere dei responsi di una grande utilità pratica.

In conclusione: le sole iperemie venose meccaniche danno vera diapedesi (legge di Cohneim): le tossiche danno diapedesi soltanto, quando cagionano stasi venosa meccanica: perciò quando si può escludere un avvelenamento qualsiasi, e vi è stasi venosa generale con diapedesi, si deve conchiudere, anche senza segni esterni, alla morte per fatto meccanico, e quindi alla morte per soffocazione.

Analisi chimica ed esame batteriologico dell'acqua della Naviccia (Adernò)

Nota di G. GRASSI CRISTALDI e E. DI MATTEI

Fra il grande sistema di sorgenti che a valle del ponte dei Saraceni vanno ad alimentare il Simeto, è da annoverare la polla nella contrada Naviccia nel territorio Portella della Naviccia.

Rinvenuta nel 1885 alla profondità di m. 16, mediante pozzo scavato nel fondo di patrimonio del Prevosto Russo Petronio Salvatore, fu condotta con galleria lunga circa 120 m. da N. E a S. O al limitare dell'esteso terrazzo che, troncato a rupe, declina poi dolcemente verso la sponda sinistra del fiume, e, per scoperti canali, distribuita ai vari ubertosi giardini sottostanti. Nel 1893 la galleria, spostata a 8 metri più a Sud, presenta maggiore stabilità, e la dovuta sicurezza per la conservazione della purezza dell'acqua. Dista circa 1700 m. da Adernò con un dislivello sufficiente perchè possa innalzarsi al piano superiore degli edifici più elevati.

L'acqua è limpida, con sapore lievemente salino: la sua temperatura il 26 novembre 1911 era di 15°, 7 (temp. esterna di 11°, 2 alle ore 12).

Saggi qualitativi — Ha reazione alcalina. Questa fu messa in evidenza scaldando l'acqua in capsula di platino e saggiando con fenolftaleina che subito si colorò in rosso. Anche con metil-arancio si ebbe intensa colorazione gialla.

Ammoniaca — In apparecchio, del tutto esente di vapori ammoniacali, si sottoposero alla distillazione circa 500 cm^3. di acqua, ed ai primi 100 cm^3. distillati e raccolti in cilindro di vetro, si aggiunse un cm^3. di reattivo di Nessler (HgI_4K_2 con KOH), si chiuse col tappo smerigliato e si agitò sovente. Anche dopo 24 ore non si rese manifesta alcuna lieve colorazione: onde assenza di qualsiasi traccia di ammoniaca.

Acido nitroso — In cilindro stretto, munito di turacciolo smerigliato, s'introdussero circa 100 cm^3. di acqua, e previa acidificazione con acido solforico diluito e puro, si aggiunsero due cm^3. di soluzione acetica di acido solfanilico e cloridrato di α-naftil-ammina (Reattivo di Griess preparato col metodo di Lunge). Nè subito, nè dopo molte ore apparve la colorazione rosea, caratteristica dell'acido nitroso.

ANALISI QUANTITATIVA

Anidride carbonica. — Fu preferito il metodo di Jalowetz perchè permette la diretta determinazione ponderale tanto dell'anidride carbonica libera e semicombinata, quanto di quella combinata. Si adoperarono a tal fine nel noto apparecchio (1) 500 cm^3. d'acqua

(1) Chem. Zeit. Rep. 1890, p. 259.
GUARESCHI — *Nuova Enciclopedia chimica* — Vol. III, pag. 480.

fredda addizionata di 5 cm^3. di soluzione concentrata di cloruro di calcio. Terminato lo sviluppo gassoso e fatta la pesata delle bolle di Geissler, insieme al seguente tubo ad U, si acidificò l'acqua con 20 cm^3. di acido cloridrico diluito, si riscaldò di nuovo all'ebollizione e si pesò per la seconda volta.

Il risultato, riferito a 100 litri di acqua, fu:

Anidride carbonica lib. e semicomb.	. .	gr.	62. 4
„ „ combinata	. .		39. 6
„ „ totale	. . .		102. 0

Sostanze organiche — Per la valutazione delle sostanze organiche si seguì il processo dell'ossigeno, determinandone la quantità tolta da un dato volume di acqua ad una soluzione titolata di permanganato potassico. Si operò a temperatura ordinaria, seguendo le prescrizioni di Tidy, che decompone l'eccesso di permanganato con joduro potassico e determina il jodio messo in libertà con soluzione titolata d'iposolfito sodico.

Si potè constatare così che la quantità di ossigeno consumato dalle sostanze organiche, contenute in quest'acqua, è quasi nulla; infatti questa quantità, riferita a 100 litri, risultò eguale

a . . . . gr. 0, 0008

Acido nitrico — La quantità di acido nitrico è tanto esigua che non si credette opportuno procedere alla sua determinazione.

Acido solforico. — Si evaporò un litro di acqua previamente acidificata con acido cloridrico e si separò la silice. Al liquido filtrato si aggiunse del cloruro di bario, e si precipitò col noto metodo il solfato di bario. Dal peso di questo si dedusse quello dell'anidride solforica, che riferito a 100 litri, risultò eguale a gr. 0, 58.

Sodio e potassio. — Si evaporò a secchezza, in capsula di platino e su bagnomaria, il liquido adoperato per la determinazione dell'acido solforico e da cui si separò il solfato di bario. Il residuo secco fu ripreso con acqua distillata e bollito con lieve eccesso di idrato baritico puro.

Si filtrò, si aggiunse al filtrato ammoniaca, carbonato ammonico e poco ossalato ammonico. Si lasciò depositare il precipitato, si filtrò, si evaporò a secchezza sulla stessa capsula di platino e si scacciarono i sali ammoniacali; si ripetè l'operazione per eliminare la tenue quantità di magnesia residuale, evaporando e calcinando in crogiuolo di platino. Si pervenne così al residuo di gr.: 1, 282 costituito dei cloruri alcalini, della miscela, cioè, dei cloruri di sodio e potassio.

Fatta di questa miscela la determinazione volumetrica del cloro totale col metodo di Volhard, che risultò eguale a gr. 0, 6913 per litro, si ebbero i dati sufficienti per la determinazione indiretta dei due metalli alcalini.

Sostituendo infatti nella equazione:

$$\frac{35,45}{74,45}\,x + \frac{35,45}{58,45}\,(P - x) = C$$

a P il valore gr. 1, 282 corrispondente al peso della miscela dei cloruri, contenuti in un litro, a C il valore gr. 0, 6913 relativo al cloro totale, e risolvendo per x, si ha il valore corrispondente al cloruro di potassio: gr. 66 per $^0/_0$ litri.

Analogamente, oppure per differenza, si perviene al valore del cloruro di sodio, eguale a gr. 62 per 100 litri.

Da questi risultati si ha:

Ossido di potassio (in 100 litri) . . . . gr. 41, 66

Ossido di sodio („) . . . . „ 32, 88

Anidride silicica. — Si evaporò in capsula di platino, su bagnomaria, un litro di acqua, previamente acidificata con acido cloridrico. Il residuo solido fu ripreso con acqua distillata ed acido cloridrico e il liquido evaporato per due terzi; si ripetè l'operazione ancora una volta e si raccolse su filtro l'acido silicico rimasto insolubile. Questo, lavato e calcinato, condusse a gr. 6. 37 di anidride silicica per 100 litri.

Sesquiossidi di ferro e alluminio. — Il liquido filtrato, addizionato di cloruro di ammonio e reso alcalino con ammoniaca, diede un tenue precipitato dei due sesquiossidi di ferro ed alluminio che, riferito al suddetto volume di acqua, risultò eguale

a gr. 0, 5

Data la esigua quantità, non si credette opportuno procedere alla separazione dei due ossidi.

Ossidi di calcio e magnesio. — Fu seguito il metodo di T. W. Richards (1) perchè più consentaneo ai costituenti salini dell'acqua. Si aggiunse altro cloruro di ammonio alla soluzione, da cui erasi separata la miscela dei sesqui-ossidi, ed una sufficiente quantità di soluzione bollente di acido ossalico, addizionata di acido cloridrico, in quantità, questo, tripla a quella dell'acido ossalico. Si scaldò all'ebollizione, si colorò con alcune stille di metil-arancio e si trattò con ammoniaca diluita sino alla colorazione gialla caratteristica. Si aggiunse poscia un eccesso di soluzione bollente di ossalato ammonico, e, previo riposo, si raccolse su filtro l'ossalato di calcio, che, lavato con soluzione calda di ossalato ammonico all' 1 $^{\circ}/_{0}$, fu seccato, trasformato in ossido e pesato.

Il filtrato, evaporato in capsula di platino e reso scevro da sali ammoniacali, fu trattato con poco acido cloridrico e adoperato per la precipitazione del magnesio allo stato di fosfato ammonico-magnesiaco, pesato allo stato di pirofosfato.

I corrispondenti risultati riferiti a 100 litri, furono:

Ossido di calcio. . . . . gr. 7. 85.

Ossido di magnesio . . . „ 29. 89.

Cloro. — Per la determinazione del cloro nelle acque si dà sempre la preferenza al metodo di Volhard perchè rapido, esatto e permette operare in soluzione acida.

Poichè l'acqua della Naviccia è ricca di cloruri, si operò su 100 cm^3. di essa acidificata con acido nitrico, usando le note soluzioni $\frac{N}{10}$ di nitrato di argento e solfocianato ammonico; come indicatore la soluzione acquosa al 10 per cento di allume ferrico.

---

(1) Zeitschr. f. anorg. Chemie 28 (1901) p. 71.
E. P. Treadwell - Vol. II. p. 68.

Varie determinazioni, riferite a 100 litri, condussero a

cloro = ... gr. 75, 15,

cifra molto elevata in rapporto al contenuto in cloro delle acque delle regioni etnee, ma che non diminuisce la bontà dell'acqua in rapporto alla sua potabilità.

Residuo solido. — La totalità delle sostanze solide disciolte in un dato volume fu determinata evaporando in crogiuolo di platino or 500 cm^3, ed ora un litro di acqua. Il residuo, riscaldato dapprima a 100° e poi a 180°, sino a peso costante, si mantenne sempre bianco per la completa assenza di sostanze organiche.

Le varie determinazioni condussero al seguente risultato:

residuo solido a 180° (per 100 litri) = gr. 232, 7.

Anche questo valore è molto elevato, sopra tutto se si vuole riferire al limite di tolleranza consigliato dalle varie commissioni.

Durezza. — Riferisconsi infine i dati relativi alla durezza dell'acqua ottenuti col metodo idrotimetrico:

durezza temporanea (gradi francesi)	70. 45
„ permanente	18. 25
„ totale	88. 70

Riassumendo: i risultati analitici riferiti a 100 litri di acqua sono:

Residuo fisso a 180°	gr.	232. 70
Ossido di sodio	»	32. 88
» » potassio	»	41. 66
» » lidio	»	0
Ammoniaca	»	0
Ossido di calcio	»	7. 85
» » magnesio	»	29. 89
» » stronzio	»	0
Cloro	»	75. 15
Iodio	»	0
Acido nitroso	»	0
Acido nitrico	»	tracce
Anidride solforica	»	0. 58
» silicica	»	6. 37
» fosforica	»	0
Sesquiossidi di ferro e alluminio	»	0. 50
Ossigeno consumato	»	0. 0008
Anidride carbonica libera e semi-combinata	»	62. 4
» » combinata	»	39. 6
» » totale	»	102. 0
Durezza permanente	»	18. 25
» temporanea	»	70. 45
» totale	»	88. 70

E in questi risultati analitici i dati che si mettono maggiormente in evidenza, per la notevole quantità, sono:

residuo fisso
ossidi dei metalli alcalini
ossido di magnesio e cloro.

Anzi tutto, data l'assoluta assenza di ammoniaca, acido nitroso e sostanze organiche, l'acqua della Naviccia è da ritenersi perfettamente pura; e, poichè fra i costituenti salini nessuno può ritenersi nocivo all'economia animale, agli effetti della potabilità, è da classificare fra le buone.

Occorre però discutere se le rilevanti quantità dei suddetti costituendi salini, costituiscano un pregio od un difetto.

L'ossido di magnesio (gr. 0.2983 per litro) in massima parte in soluzione allo stato di bicarbonato, si può dire in quantità normale in rapporto alla regione etnea ed alla natura geologica del sottosuolo. Tutte le acque che vengono in luce nel territorio di Adernò, sono notevolmente magnesiache e quasi allo stesso grado dell'acqua Valcorrente, la quale contiene gr. 0. 2147 di ossido di magnesio allo stato di bicarbonato.

Tra l'acqua Valcorrente e quella della Naviccia, in rapporto al magnesio, esiste però una notevole differenza: la prima, lasciata a sè, per graduale eliminazione di anidride carbonica, genera delle incrostazioni bianche di carbonato di magnesio, talvolta costituite di minutissimi e lucenti cristallini romboedrici; — la seconda, l'acqua della Naviccia, neanco dopo sei mesi diede luogo a qualsiasi accenno a deposito, e serbò la primitiva limpidezza.

Si attribuisca questa differenza alla presenza di notevoli quantità di carbonati alcalini, che impediscono la precipitazione del carbonato di magnesio e del cloruro che probabilmente trovasi in soluzione allo stato di cloruro doppio di magnesio e potassio. Si spiega così il notevole grado di durezza permanente, trovato eguale a 18, 25.

Sono appunto quei carbonati alcalini che impartiscono all' acqua l' accentuata reazione alcalina e contribuiscono al forte percentuale salino di essa, tanto da apportare un residuo fisso di gr. 2. 327 per litro.

Ma il fatto che maggiormente richiama l' attenzione e che, non costituisce un difetto dell'acqua della Naviccia, è la quantità anormale di cloro (gr. 0. 7515 per litro).

Questo, in massima parte, combinato ai metalli alcalini, — proveniente dalla natura chimica della corrente lavica del 1395 e dal sottosuolo permeabile, — notevolmente eccessivo in rapporto alle altre acque, per la sua quantità è ben lungi dal rendersi nocivo nei suoi effetti per l' uso continuato, tanto vero che, secondo i più chiari autori, i cloruri di potassio e di sodio, si rendono utili all' economia animale perchè attivano la salivazione, provocano l' appetito.

In quanto alla composizione probabile dei costituenti salini sciolti nell'acqua, non si è creduto opportuno fare dei calcoli per stabilirne i rapporti ponderali, perchè non sempre rispondenti al vero. Tuttavia, con un certo grado di approssimazione, si può ammettere che l'acqua contenga in soluzione:

bicarbonato di magnesio
cloruro di magnesio
bicarbonato di calcio

bicarbonato sodico
bicarbonato potassico
cloruro sodico
cloruro potassico

tenue quantità di:

solfato di calcio
bicarbonato ferroso
silicato di alluminio
acido silicico colloidale.

In conclusione:

L'acqua della Naviccia, — quantunque, come le altre dei dintorni di Adernò, fortemente mineralizzata — per la sua freschezza, per la natura chimica dei sali in soluzione, è da ritenersi una buona acqua potabile.

Dall' Istituto di Chimica generale.

ESAME BATTERIOLOGICO

L'acqua della sorgente Naviccia, di cui nella parte precedente si è riferita l'analisi chimica, è stata sottoposta all'esame batteriologico, allo scopo di completare, il giudizio sanitario definitivo della potabilità o meno dell'acqua sudetta.

Senza indugiarsi sulle condizioni di topografia della sorgente e della lunga galleria scavata nella profondità del terreno, ove essa sorgente scaturisce, e di già accennate nella prima parte, mi limiterò a riferire i risultati delle ricerche fatte.

Queste sono di due ordini, riferentisi, la prima all'esame microscopico, la seconda all'esame batteriologico propriamente detto.

E inutile accennare che i prelevamenti dei campioni per l'uno e l'altro esame sono stati fatti secondo le più rigorose esigenze della tecnica.

I.

Esame microscopico

a) Corpi e detriti capitati accidentalmente nell'acqua, provenienti dai diversi regni della natura:

Sostanze	minerali	assenti
	vegetali	id.
	animali	id.

b) Residui di rifiuti domestici, industriali, animali, con possibile rapporto d' inquinamento coi prodotti di rifiuto dell' uomo, degli animali, dell' industria:

Residui	di detriti vegetali		assenti
	di detriti di rifiuto	dell' uomo . .	id.
		degli animali .	id.
		dell' industria.	id.
		parassiti . .	id.

c) Esseri animali e vegetali viventi nell' acqua.

Organismi inferiori	Vegetali (alghe ecc.)	assenti
	Animali (infusori ecc.)	id.

II.

Esame batteriologico

			N. dei germi in 1 c. c.	Giorni 20 di durata di sviluppo
Culture in gelatina	Temp.	16°	N. delle Colonie	18
» »	»	18°	»	22
gelat. agariz.	»	20°	»	15
» »	»	22°	»	16
agar - agar	»	30°	»	15
» »	»	37°	»	12
agar - Ramond	»	37°	assenza di b. coli di b. tiphi, e di altre varietà di natura patogene o sospette.	
» Drigalski-Conradi		37°		
Brodo fenolftaleinico		37°		
» nutrosato		37°		

Media dei germi in 1. cc. N. 16.

Classifica dei germi trovati

a) Muffe . . . . assenti

Blastomiceti . . . . id.

Schizomiceti	micrococchi - acquatilis, roseus	
	bacilli . . . fluorescens, idricus	
	vibrioni	assenti
	strephotricee e germi vari — assenti.	

III.

Dai risultati rassegnati nelle precedenti tabelle si rileva che l' acqua della sorgente Naviccia è esente di particelle d' umina, di arenule, di frammenti e detriti provenienti dal regno minerale; è esente di tracce e di residui di radici, di trachee ecc. , del regno vegetale, ed è esente di esseri organizzati appartenenti o non alla fauna idrica.

Non presenta nessun frammento o detrito, appartenenti alle sostanze di rifiuto dell'uomo, degli animali, dell' industria.

Cosicchè senza pregiudizio dei risultati batteriologici l' acqua dal punto di vista microscopico si deve dichiarare pura.

Dai risultati batteriologici si rileva che la media dei germi trovati in 1 c. c. d'acqua

è di 16; e che essi germi appartengono a quelli così detti idrici o acquatili e che abitualmente vivono nell' acqua.

Non vi sono germi fondenti la gelatina, nè altri di quelli appartenenti al terreno o all' aria o ad altri substrati inquinati, e che eventualmente càpitano nell' acqua.

Non si riscontrano infine germi di natura patogena o sospetta.

Per queste ragioni e per le altre riguardanti il quantitativo abbastanza basso dei germi predetti, quantitativo che solo si trova nelle acque molto pure, si viene alla conclusione che l' acqua della sorgente Naviccia dal punto di vista microscopico e batteriologico, deve classificarsi come un' acqua eccessivamente pura, e ben adatta agli usi potabili.

Questa conclusione trova riscontro in quella a cui il collega Grassi è pervenuto per via dell' analisi chimica; e dovendo quindi formulare un giudizio igienico complessivo definitivo, si può asserire che l' acqua della sorgente Naviccia è da considerarsi come salùbre, pura e adatta all'alimentazione potabile, e senza alcuna preoccupazione nei riguardi della pubblica salute.

Dall' Istituto d' Igiene della R. Università di Catania.

Catania, giugno 1912.

Sulla Lecitina esistente nelle uova del Riccio di mare

Nota di P. BERTOLO

In una precedente Nota pubblicata nel Bollettino di questa Accademia (1) comunica i risultati di alcune ricerche chimiche eseguite sulle uova del Riccio di mare (Strongylocentrotus lividus); e, fra le altre sostanze proteiche determinate, potei dimostrare anche l' esistenza della lecitina nelle proporzioni di gr. 0,963 per 100 parti di organi freschi.

Date le importanti quistioni che in questi ultimi tempi si agitano nel campo della chimica sulla natura e costituzione delle diverse lecitine esistenti negli organismi animali e vegetali, ho creduto di non lieve importanza riprendere le ricerche chimiche sullo stesso argomento, con l' intendimento principale di stabilire se la lecitina ricavata dalle uova del Riccio di mare fosse identica nella costituzione chimica e nell' attività ottica alla lecitina ottenuta dal torlo d' uovo.

Per risolvere tale quesito ho ritenuto opportuno eseguire le ricerche analitiche comparativamente con la lecitina estratta dal torlo d' uovo, che io ho ottenuto allo stato di sufficiente purezza partendo da un campione di prodotto fornitomi dalla Casa Merck.

Per la purificazione della lecitina ho provato i diversi metodi fin oggi praticati e quasi tutti fondati sulla preparazione e successiva scissione del composto doppio di lecitina e cloruro di cadmio, e ho dovuto constatare che tali processi sono imperfetti e non danno risultati soddisfacenti.

Descrivo pertanto il processo da me seguito facendo rilevare qualche importante modificazione che mi ha permesso di ottenere il prodotto abbastanza puro e con un maggiore rendimento:

A tale uopo gr. 15 di lecitina ex ovo furono disciolti in alcool a 95° riscaldando leggermente a bagno-maria alla temperatura di 45°. La soluzione alcoolica colorata e torbida venne filtrata e trattata a poco a poco con una soluzione alcoolica satura a freddo di cloruro di cadmio. Le prime gocce di reattivo determinarono un intorbidamento che per agitazione scomparve. Seguitando ad aggiungere il reattivo in eccesso si ottenne un precipitato abbondante polverulento che si depositò al fondo del recipiente.

Separato il liquido alcoolico per decantazione, il precipitato venne lavato prima con nuovo alcool a 95° e poscia con etere per liberarlo dall' eccesso di cloruro di cadmio, dai grassi ed altri corpi estranei, che eventualmente potesse contenere.

Il composto doppio di cloruro di cadmio e lecitina in tal modo ottenuto, asciugato e disseccato nel vuoto, si presentava sotto forma di una massa compatta, dura, che facilmente fu ridotta in polvere perfettamente bianca.

---

(1) P. BERTOLO — *Ricerche chimiche sopra le uova del Riccio di mare* (Strongylocentrotus Lividus) Bollettino dell' Accad. Gioenia, Dicembre 1903. Fasc. 79°.

Questo composto aveva i medesimi caratteri di quello ottenuto da Strecker (1), e da Ulpiani, presso a poco seguendo lo stesso trattamento e partendo direttamente dai torli d'uova. Infatti aveva il medesimo punto di fusione (199°-200°) e si scioglieva ugualmente, come ha riscontrato Ulpiani (2) nella miscela di glicerina ed alcool e nella miscela di solfuro di carbonio ed alcool od etere. Disciolta in quest'ultimo solvente la sostanza, e nelle identiche condizioni in cui ha operato Ulpiani, presentava la medesima attività ottica, deviando il piano della luce polarizzata di + 0°,5 per una concentrazione di gr. 4,025 %.

Per ottenere la lecitina pura dal composto doppio di lecitina e cadmio non ho impiegato il processo di decomposizione mediante l'idrogeno solforato, appunto per le considerazioni fatte in merito da Hoppe-Seyler (3) e in seguito da Ulpiani (4).

Ho tentato il metodo di Bergell (5) il quale consiglia di sciogliere il composto cadmico trattandolo prima con etere e poscia con otto volte la medesima quantità di alcool a 80°, riscaldando a ricadere, e poscia versando una quantità corrispondente di carbonato ammonico in soluzione concentrata, sino a reazione alcalina, e prolungando il riscaldamento finchè una porzione di liquido filtrato si mostra esente di cadmio.

Operando in queste condizioni ho potuto constatare che il composto non si scioglie completamente e con la prolungata ebollizione dell' alcool la lecitina si decompone parzialmente, quantunque il Bergell asserisca che la decomposizione avvenga alla temperatura di 100°. Inoltre ho dovuto osservare che la soluzione acquosa del carbonato ammonico precipita parzialmente la lecitina messa in libertà: Infatti trattando pochi cent. cubici della soluzione alcoolica con alcune gocce di soluzione concentrata di carbonato ammonico fino a reazione alcalina, dopo alcuni minuti precipita una sostanza bianca, che separata e saggiata opportunamente con i reattivi del cadmio, non mostra traccia di questo elemento, mentre al contrario, trattando la soluzione alcoolica primitiva con idrogeno solforato o con solfuro ammonico precipita il solfuro di cadmio.

Ho provato il metodo di Ulpiani, il quale consiglia di decomporre il composto doppio di lecitina e cadmio sospeso in alcool agitandolo con ossido di argento. Però con questo processo ho dovuto constatare, come del resto lo stesso Ulpiani ha convenuto, che l' ossido d' argento determina anche una parziale decomposizione della lecitina, tanto è vero che dalla soluzione alcoolica separata dal cadmio e dall' argento, per aggiunta di nuovo cloruro di cadmio, si riottiene una quantità di composto cadmico assai inferiore all' originario.

Tentai anche di decomporre il composto di lecitina e cadmio facendo passare una corrente di anidride carbonica nella soluzione alcoolica, ma non ottenni precipitazione di carbonato di cadmio.

Finalmente, dopo diverse prove, ho potuto sperimentare un metodo assai semplice col quale si elimina completamente il cadmio dal composto doppio, e si ottiene inalterata la lecitina.

Questo metodo è fondato sullo stesso principio di quello consigliato da Bergell, modi-

(1) STRECKER — Ann. Liebig — 148, pag. 77.
(2) ULPIANI — Attività ottica della lecitina — Gazz. Chim. Ital. Vol. 31. 1901 pag. 47.
(3) HOPPE-SEYLER — Zeitschr. fur Dhys. Ch. I p. 347.
(4) ULPIANI — Loco citato pag. 53.
(5) PETER BERGELL — Berich. Vol. 33, pag. 2584.

ficando però il procedimento in modo da evitare l' impiego di considerevoli quantità di alcool ed etere, il prolungato riscaldamento all' ebollizione e l' aggiunta del carbonato ammonico in soluzione acquosa.

A tale uopo s' introduce in una bevuta un grammo di carbonato ammonico puro in polvere, si umetta con due ccm. di acqua e si agita fortemente in modo da dispandersi nelle pareti del recipiente. Quindi si aggiungono 20 cc. di alcool a 95^0 e tosto vi si versa un grammo del composto doppio di lecitina e cloruro di cadmio ridotto in polvere finissima. Si agita il miscuglio di quando in quando mantenendo per un quarto d' ora la bevuta in un bagno-maria riscaldato non oltre alla temperatura di 45^0. Man mano che il composto si decompone la lecitina passa in soluzione, mentre si deposita il carbonato di cadmio.

Operando in questo modo, la lecitina non subisce alcuna alterazione e viene a disciogliersi completamente nell' alcool, e dalla soluzione si può rigenerare per aggiunta di cloruro di cadmio il composto doppio in quantità presso a poco uguali all' originale.

Se si evapora nel vuoto la soluzione alcoolica filtrata, si ottiene la lecitina sotto forma di massa cerosa, leggermente colorata. Se invece la soluzione si sottopone al raffreddamento in un miscuglio frigorifero di sale e neve, si deposita sotto forma di fiocchi bianchissimi, che si possono raccogliere sul filtro e lavare con alcool precedentemente raffreddato. La lecitina, così ottenuta, disciolta in cloroformio e riprecipitata con acetone, raccolta e disseccata nel vuoto, venne da me impiegata per eseguire i saggi comparativi con la lecitina preparata dalle uova del Riccio di mare.

Estrazione e analisi della lecitina del **Riccio di mare**.

Per l' estrazione della lecitina dalle ova del Riccio di mare ho impiegato contemporaneamente due metodi: il metodo classico di Hoppe-Seyler (1) e il metodo di Strecker (2) evitando però il forte riscaldamento, che, secondo quanto ha dimostrato Ulpiani (3), esercita grande influenza sulla racemizzazione della lecitina, e quindi ne diminuisce la sua attività ottica.

Mi limito a descrivere il primo metodo, da me accolto con maggiore preferenza, perchè mi ha fornito il prodotto più puro e con un maggiore rendimento di quello che si ottiene col metodo Strecker (4).

Gr. 500 di ovaie, accuratamente distaccate dal guscio calcareo, lavate più volte con acqua distillata e poscia asciugate sopra filtro alla pompa, vennero spalpolati in un mortaio e, ridotti a scorrevole poltiglia, furono versati in un pallone e, addizionati con $^1/_2$ litro di alcool a 95°, vennero messi a digerire sopra un bagno-maria riscaldato non oltre i 50°, avendo cura di agitare di quando in quando.

Dopo circa 6 ore fu filtrato il liquido alcoolico ed il residuo fu trattato con nuovo alcool per due ore e poscia nuovamente filtrato. Il trattamento fu ripetuto finchè le ultime porzioni di alcool non manifestarono alcun intorbidamento per aggiunta di cloruro di cadmio.

I liquidi alcoolici filtrati, riuniti insieme, furono distillati a pressione ridotta e il liquido vischioso rimasto, colorato intensamente, venne dibattuto per parecchie volte con un mi-

(1) HOPPE-SEYLER — Zeischr. fur Phys-Chem. — I. — pag. 347.
(2) STRECKER — Ann. Liebig. — 148, pag. 77.
(3) ULPIANI — Gazz. Chim. Ital. — Vol. 31, (1901) pag. 55.
(4) Tanto Strecker quanto Ulpiani adoperano per estrarre la lecitina una miscela di etere ed alcool.

scuglio di etere ed etere petrolico allo scopo di purificarlo dalle materie estranee (grassi, colesterina, materie coloranti).

Il residuo venne quindi disciolto a lieve calore nell' alcool a 95°, e la soluzione alcoolica filtrata venne addizionata con una soluzione alcoolica di cloruro di cadmio satura a freddo. Per aggiunta di eccesso di reattivo, si formò un precipitato bianco polverulento che lentamente si depositò al fondo del recipiente.

Dopo alcune ore di riposo fu decantato sopra un filtro il liquido alcoolico, ed il residuo agitato con nuovo alcool e poscia con etere venne raccolto sul filtro e, lavato diverse volte con etere, venne quindi disseccato nel vuoto.

Il composto doppio di lecitina e cloruro di cadmio, così ottenuto presenta il medesimo aspetto del corrispondente composto preparato dalla lecitina del torlo d'uovo. Differisce da questo solamente nel punto di fusione e nei caratteri di solubilità. Infatti esso fonde ad una temperatura più elevata, cioè a 250°, con parziale decomposizione; è quasi insolubile in etere e in alcool tanto a freddo che a caldo, insolubile nel benzolo, nel solfuro di carbonio, nel cloroformio.

Nella miscela di alcool e solfuro di carbonio preparato secondo le norme suggerite da Ulpiani (1) si discioglie in parte, e dalla soluzione si separa per svaporamento la sostanza di aspetto più bianco e con un punto di fusione inferiore (a 240°).

Queste soluzioni furono osservate al polarimetro, e potei constatare che deviavano a destra il piano della luce polarizzata, però non mi è stato possibile determinare il potere rotatorio specifico, non avendo potuto stabilire la concentrazione della sostanza nel solvente.

Le determinazioni di azoto, fosforo e cadmio eseguite sopra il composto doppio di lecitina e cloruro di cadmio, disseccato a 105° sino a peso costante, diedero i seguenti risultati:

I. gr. 0,9150 di sostanza decomposta col metodo Kyeldall richiese cc.m 9,5 di HCl $\frac{N}{10}$

II. gr. 0,707 „ „ „ „ „ „ cc. 7 di HCl $\frac{N}{10}$

III. gr. 0,9848 di sostanza bruciata in tubo chiuso con HNO_3, precipitazione col molibdato ammonico e successivamente con la miscela magnesiaca, diede

gr. 0,1078 di $Mg_2P_2O_7$

IV. gr. 0,8580 di sostanza bruciata in tubo chiuso con HNO_3, precipitazione con molibdato ammonico e successivamente con la miscela magnesiaca diedero gr. 0,0956 di $Mg_2P_2O_7$.

V. gr. 0,8700 di sostanza calcinata in presenza di H_2SO_4 diede un residuo che sciolto e precipitato con H_2S diede gr. 0,1552 di CdS.

Trovato

	I.	II.	III.	IV.	V.
N. =	1, 45 %	1, 38 %			
Ph. =			3, 05	3, 11	
Cd. =					13, 75

(1) ULPIANI — Gazz. Chim. Ital., Vol. 31 — 1901, pag. 53.

Questi risultati sono concordanti col calcolato del composto risultante dall' unione di tre melec. di lecitina distearica o dioleica o dipalmitica con 4 melec. di cloruro di cadmio:

Calcolato:

	per il Composto dioleico	per il Composto distearico	per il Composto dipalmitico
N. =	1, 34 %	1, 33 %	1, 41
Ph. =	2, 95 „	2, 94 „	3, 11
Cd. =	14, 30 „	14, 25 „	15, 05

Dal composto rimastomi dopo l'analisi, ho preparato la lecitina libera, eliminando il cadmio col processo del carbonato ammonico, da me precedentemente impiegato per la purificazione della lecitina ex ovo.

La lecitina ottenuta presentava il medesimo aspetto di quella dell'uovo, ma differiva dai caratteri di solubilità, poichè più difficilmente si discioglieva nell' alcool, nell' etere e nel cloroformio. La soluzione alcoolica deviava ugualmente a destra il piano della luce polarizzata.

Non mi è stato possibile determinare il suo potere rotatorio specifico per la difficoltà di potere ottenere la soluzione di una concentrazione definitiva.

Sopra una porzione di lecitina purificata per riprecipitazione della soluzione cloroformica con acetone, e disseccata nel vuoto sino a peso costante, ho eseguito le determinazioni di Azoto e Fosforo ed ho ottenuto i seguenti risultati:

gr. 0,758 di sostanza decomposta col metodo Kyeldall richiesero cc. 10 di HCl $N/_{10}$.

gr. 0,7926 di sostanza bruciata in tubo chiuso con HNO_3, precipitazione con molibdato ammonico e poscia con la miscela magnesiaca diedero gr. 0,1006 di $Mg_2P_2O_7$.

Trovato	Calcolato per la lecitina distearica o dioleica
N. = 1, 84 %	1, 73 %
P. = 3, 54 „	3, 84 „

Non potendo stabilire dai dati analitici la natura degli acidi grassi che entrano a costituire la melecola della lecitina, ho eseguita la saponificazione con barite del composto doppio di lecitina e cloruro di cadmio, onde potere in tal modo separare e identificare gli acidi grassi.

Gr. 5 di composto doppio fu fatto bollire prolungatamente con idrato di barite, e il sapone di bario ottenuto, raccolto sul filtro e lavato, venne decomposto con acido cloridrico.

Gli acidi grassi, resi liberi con tale trattamento, vennero disciolti in etere, ed il residuo ottenuto dopo svaporamento di questo solvente venne ripreso con alcool bollente. La soluzione alcoolica filtrata a caldo, lasciò separare col raffreddamento una sostanza bianca lucente semicristallina, che fondeva alla temperatura di 65-67°, assai vicino quindi al punto di fusione dell' acido stearico (69°, 2).

Per identificare la presenza dell' acido oleico, fu svaporata la soluzione alcoolica degli acidi grassi, ed il residuo fu disciolto completamente nell' idrato sodico. La soluzione alca-

lina fu saturata con una corrente di anidride carbonica per eliminare l' eccesso di alcali libero, e poscia fu concentrato il tutto sopra un bagno-maria, sino a secchezza. Il sapone di sodio in tal modo ottenuto, venne disciolto in alcool bollente, e la soluzione alcoolica, filtrata, venne trattata con acetato di piombo. Il precipitato del sapone di piombo separatosi, venne raccolto sopra un filtro, lavato e dopo disseccato completamente nel vuoto, venne trattato ripetute volte con etere allo scopo di sciogliere solamente l'oleato di piombo.

Però dopo svaporamento dell' etere rimase un residuo trascurabilissimo, nel quale non ho potuto seguire alcun saggio per confermare la presenza dell' acido oleico.

Ho ripetuto la saponificazione impiegando una maggiore quantità di composto doppio di lecitina e cloruro di cadmio, ma sempre ottenni il medesimo risultato.

In tal modo dovetti escludere la presenza dell' acido oleico, come anche quella dell' acido palmitico.

Dai risultati di queste brevi ricerche analitiche, rimane quindi assodato che la lecitina esistente nell' uova del Riccio di mare presenta una composizione centesimale presso a poco identica a quella della lecitina ottenuta dal torlo d' uovo, e che al pari di questa è dotata di attività ottica nello stesso senso. Differisce però da essa nella costituzione chimica, inquantochè non contiene il radicale dell' acido oleico nè il radicale dell' acido palmitico, ovvero se li contiene, essi si trovano in minime quantità, da non poterli analiticamente identificare. Sarebbe quindi una lecitina a solo acido stearico.

Questo fatto trova riscontro nei diversi caratteri di solubilità e nel diverso punto di fusione osservati nei corrispettivi composti di lecitina e cloruro di cadmio, e conferma altresì l' ipotesi ammessa dallo Stecker, dal Bergell, da Ulpiani e da altri Autori sull' esistenza di diverse lecitine.

Dall' Istituto di Chimica-Farmaceutica della R. Università — Catania.

Sullo zolfo di Vulcano (Isole Eolie)[1]

Memoria di UGO PANICHI

(con una tavola)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. G. GRASSI E L. BUCCA (*Relatore*)

Il lavoro del prof. Ugo Panichi riguarda lo studio cristallografico di diversi stati allotropici dello zolfo delle fumarole di Vulcano: ed ha importanza non solo perchè, messo in correlazione colla temperatura e la composizione delle fumarole, dà un contributo alle nostre conoscenze sulla natura di queste e sul loro modo di formazione, ma anche per i dati nuovi e più sicuri sulla forma cristallina di questi stati allotropici dello zolfo, studiati sui prodotti naturali, mentre generalmente si erano studiati su materiale di laboratorio. La Commissione quindi crede il lavoro degno di essere inserito negli atti dell' Accademia.

Lo zolfo di Vulcano è essenzialmente un prodotto delle fumarole, sempre attive dentro e presso il cratere principale. E come queste col tempo cambiano di numero, di luogo, di temperatura, di azione sulle roccie che attraversano, di quantità e qualità dei loro prodotti, così anche la nascita e lo sviluppo dello zolfo sono continuamente soggette a variazioni, il cui esame, a mio parere, è importante, se non altro, per lo studio delle proprietà strutturali caratteristiche di questa sostanza.

Anche attualmente possiamo constatare che lo zolfo trova nei vari punti del cratere e del cono vulcanico differenti condizioni di formazione e di accrescimento; infatti vi si possono osservare prodotte varie delle sue modificazioni cristallografiche.

Osserviamo subito che fino ad oggi, a parte la comune modificazione rombica, le altre modificazioni dello zolfo sono certamente meglio note per via di cristallizzazioni artificiali, che non per l' esame dello zolfo nativo. L' Hintze scrive nel suo trattato del 1898 (pag. 68) che " in natura con sicurezza è conosciuta solo una modificazione rombica (zolfo α) „ — D' altra parte le pochissime notizie sopra zolfo naturale non trimetrico si riducono, a mia cognizione, soltanto alla citazione di qualche località; e cioè; il Cratere dell' Idjen nell' Isola

(1) Ringrazio il Prof. F. Millosevich, direttore del Gabinetto di Mineralogia di Firenze, per avermi facilitata l' esecuzione di questo lavoro fornendomi gentilmente libri e altri mezzi di studio. Alcune misure sono state eseguite nel suo Gabinetto.

Esprimo pure la mia gratitudine al Prof. Bucca, direttore del Gabinetto di Mineralogia e Vulcanologia di Catania.

di Giava; il cratere di Vulcano nelle Isole Eolie; e, posteriormente alla pubblicazione dell'Hintze, il Vesuvio. In esse venne notata la presenza di zolfo β, come dirò fra poco.

Fino ad ora per altro mancavano misure cristallografiche od altre determinazioni riferentisi agli zolfi nativi non rombici.

In una mia recente pubblicazione (1) io ho reso noto di aver trovato nel cratere di Vulcano una patina sottile formata da zolfo nella sua modificazione γ; ed ho aggiunto alcune determinazioni cristallografiche a conferma della mia asserzione.

In questa Memoria tratto in genere dello zolfo, rombico e non rombico, che ho osservato e raccolto a Vulcano.

IL GIACIMENTO

Il cratere di Vulcano, come è noto, si presenta oggi come una grande conca (diam. alla bocca circa $^1/_2$ Km.) scavata nel cono vulcanico e con l'orlo alquanto svasato dalla parte Nord. Da questa parte il cono, poco sotto l'orlo del cratere, presenta una serie di fumarole (A), allineate da Levante a Ponente. Entro il cratere poi sono altre fumarole, un gruppo delle quali (B) si stende a N. O. dalla bocca al fondo del cratere; un altro gruppo (C) è dalla parte N. E. Qualche altra fumarola isolata si vede attiva in altri punti del cratere, senza importanza, in questo momento, per la produzione di zolfo. I gruppi A, B, C danno zolfo e sono dunque distribuiti sulle due sponde interna ed esterna della parte Nord del Cratere. Da questa parte, a mezzo cono, è pure un cratere avventizio, chiamato la Forgia Vecchia.

Nei pressi delle fumarole il terreno ha dovunque innumerevoli fumacchi, che si possono spesso estinguere con una pietra, o produrre con un colpo di piccone. E dovunque abbiamo apparizioni di zolfo.

Complessivamente la distribuzione dei suddetti gruppi di fumarole, salvo pochi cambiamenti, sussiste da molti anni; i prodotti e le temperature variano alquanto in relazione colla storia delle eruzioni. Riferendomi all'ultimo mezzo secolo, ricordo che il periodo di anni 1856-1879 fu di speciale attività per Vulcano, dopo il quale tornò una fase tranquilla fino all'eruzione del 1888-90 che è stata l'ultima. Ch. S. C. Deville nel 1856 constatò che la temperatura in alcune fumarole (B?) era sufficiente per fondere il piombo (cioè non meno di 334°), in altre era di circa 200°; in altre variava fra 120° e 60° C; queste ultime avevano alla bocca più abbondanti incrostazioni contenenti Zolfo, Sale ammoniaco, Acido borico, nonchè traccie di Arsenico, Selenio, Fosforo (Fosfato calcico) e Iodio. Fouqué (1865) notò fra i gas l'acido cloridrico nelle fumarole a temperatura più alta; alcune (A?) non emettevano anidride solforosa, ma anidride carbonica; invece nelle stesse il Mercalli, nel 1878, constatò abbondante emanazione di anidride solforosa; e fra esse le due più a Ponente " offrivano le labbra dei loro piccoli crateri tinte dei più vivaci colori giallo-rossi, dovuti probabilmente allo Zolfo ed ai Solfuri e Seleniuri d'Arsenico, che esalavano „ (2).

---

(1) U. PANICHI — *Zolfo di Muthmann osservato all'Isola di Vulcano* — Reggio Calabria — D'Angelo 1911.

(2) MERCALLI — *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia* — Milano 1883, pag. 147 — Per notizie generali sulla descrizione di Vulcano, sulle sue eruzioni e sui suoi principali prodotti, vedere, oltre al citato lavoro e ad altri del Mercalli, anche;

CORTESE e SABATINI — *Descrizione geologico-petrografica delle Isole Eolie* — 1892.

BERGEAT — *Die äolischen Inseln* — München 1899.

Quest'opera contiene una completa bibliografia, alla quale rimando.

Oggi, in qualunque delle fumarole io abbia messo il termometro, ho trovato che la temperatura delle pareti e delle incrostazioni non superava mai i 100°, e, per lo più, era compresa fra 90° e 100° C. Al tempo stesso ho osservato che le bocche delle fumarole non presentano più quelle vive colorazioni di altri tempi.

Tutte le fumarole emettono forte odore di anidride solforosa, la quale anzi è una delle più abbondanti emanazioni. Che anche acido solfidrico sia emanato non è difficile, sebbene non se ne senta l'odore, giacchè piccole emanazioni solfidriche si hanno pure in altre parti dell'isola, e giacchè esso, in tal caso, si combinerebbe coll'anidride solforosa (in eccesso) dando zolfo come prodotto.

Anche il vapor d'acqua è sempre presente in abbondanza; esso impregna e circonda i cristalli di zolfo. L'acqua stillante da essi, da me esaminata, ha dato forte reazione acida, e abbondante precipitato con cloruro di bario.

Tra le fumarole *A*, quella estrema a ponente produce minor quantità di zolfo, ma non minore quantità di vapor d'acqua; il terreno intorno poi è oltremodo alterato e forma qua e là una vera poltiglia bianca o biancastra con reazione fortemente acida.

Sui minerali che accompagnano lo zolfo molto già è stato scritto. Quando il " Giovane Vulcano „ , circa mezzo secolo fa, ebbe un notevole risveglio, insigni scienziati come S. C. Deville, Fouqué, Cossa ecc. ne studiarono attivamente i prodotti. Per questi rimando all'opera già citata di A. Bergeat sulle Isole Eolie (pag. 192 e seg.). Per farsi un'idea dell'importanza del giacimento, basti ricordare che in una concrezione presso la bocca di una fumarola il Cossa trovò insieme associati i prodotti seguenti: Zolfo, Zolfo-Selenio, Realgar, Mirabilite, Glauberite, Hieratite, Acido borico, Allumi di Potassio, di Cesio, di Rubidio, nonchè combinazioni solubili nell'acqua d'Arsenico, di Ferro, di Tallio, di Zinco, di Stagno, di Bismuto, di Piombo e di Rame (1).

Del resto non è detto che tutte queste sostanze corrispondano a minerali definiti; spesso si tratta solo di tracce di qualche elemento scoperto per via chimica o spettroscopica; talvolta anche si tratta di sostanze separate per mezzo di ricristallizzazione da prodotti naturali solubili.

Oggi è alquanto diminuita la ricchezza di prodotti, d'accordo colla diminuita attività vulcanica; ma lo studio dei minerali che accompagnano lo zolfo è, in ogni tempo, di grande interesse scientifico, tantochè rimetto ad un lavoro separato la trattazione di questo argomento.

Quanto poi allo zolfo, le condizioni attuali presentano una speciale importanza non solo per la sua copiosa produzione, ma perchè l'intervallo di temperatura 90°-100° che oggi, come ho detto, si verifica, comprende appunto la temperatura di trasformazione da zolfo α a zolfo β.

Sull'origine di questa produzione di zolfo è tuttora aperto un campo di studio, che però non fa parte del programma della presente pubblicazione. Pare che per la maggior parte essa sia dovuta a vapori di zolfo, i quali, o provengono come tali da regioni profonde insieme col vapor d'acqua e colle altre esalazioni gassose; o sono un prodotto di reazioni chimiche fra le esalazioni stesse; si può pure supporre che, almeno in parte, si deponga zolfo per reazioni chimiche superficiali, nelle quali l'acqua acida sempre presente avrebbe la sua funzione. Forse anche è supponibile che questa stessa acqua sia dotata di

(1) Bull. Soc. Fr. Miner. 1882. V. pag. 61.

speciali proprietà solventi, sì che si abbia separazione di zolfo da essa come da una soluzione. Ma a tali e altre supposizioni non si può rispondere senza apposite ricerche in posto.

Qui mi limito ad osservare che per la presenza di quest' acqua fortemente acida, che irriga e impregna i cristalli, questi si formano in condizioni alquanto diverse da quelle finora imposte alla formazione di zolfi artificiali. Perciò sarebbe pure importante uno studio in posto sulle proprietà ottiche dei cristalli nelle varie loro modificazioni, sia perchè è probabile che il contenuto d' acqua debba influire su quelle proprietà, sia perchè l' acqua è presto eliminata quando i cristalli son portati fuori del giacimento naturale e d'altra parte, per alcune modificazioni (β, γ), suole al tempo stesso avvenire un cambiamento di stato cristallino.

Se la temperatura di formazione del cristallo si sarà mantenuta costantemente inferiore alla temperatura di trasformazione dalla modificazione α alla β, avremo in generale produzione di cristalli nella comune modificazione rombica α. Ma se la temperatura sarà stata o superiore o oscillante intorno alla temperatura di trasformazione, potranno accader vari casi, in relazione anche colla marcata attitudine dello zolfo alla soprafusione.

O che il vapor d' acqua trascini seco i vapori di zolfo da cui i cristalli in formazione si alimentano, o che lo zolfo si deponga da soluzione, o da reazioni chimiche, la selezione della modificazione è un fenomeno assai complesso, finora studiato solo, e in parte, nei prodotti di laboratorio. Avrebbero quindi grande valore osservazioni precise sul meccanismo naturale, quale è dato seguire a Vulcano da chi possa risiedervi un certo tempo, provvisto dei necessari mezzi di studio.

Alcune osservazioni, da me fatte sulle singole modificazioni e modalità dello zolfo di Vulcano, sono esposte nei seguenti paragrafi.

ZOLFO α.

Lo zolfo α è certamente quello che più abbonda in superficie; in generale esso si forma al disotto delle incrostazioni che rivestono l' orifizio delle fumarole, dei crepacci e del terreno circostante.

I cristalli allora appaiono impiantati come tante stalattiti, cioè accrescentisi dall' alto in basso. Al pari delle stalattiti, sono percorsi, durante la loro formazione, da un continuo stillicidio; questo è prodotto dalle acque bollenti, che arrivano nello stato di vapore, insieme coi vapori di zolfo, presso la superficie, ove si condensano. Tuttavia la formazione è di veri e propri cristalli in accrescimento parallelo, disposti spesso in lunghe file verticali.

Così disposti, anche l' asse cristallografico verticale dei cristalli acquista pressochè la sua giusta orientazione; e nel senso di quest'asse i cristalli hanno aspetto allungato, a motivo del grande sviluppo della piramide p $\{111\}$. La loro lunghezza varia da pochi mm. a circa 2 cm. e la lunghezza dei gruppi di cristalli può raggiungere parecchi centimetri. La piramide p ha sempre il predominio, e talora è la sola forma visibile, sebbene ciò avvenga di rado per l'assidua presenza del brachidoma n $\{011\}$. Il regolare sviluppo delle faccie di p dà al cristallo abito proporzionato. Con n poi si accompagnano a volte le faccie di x $\{133\}$ sempre a sviluppo minimo.

Forme frequenti sono pure :

m {110}, *b* {010}, *c* {001}, *e* {101}, *s* {113}, *q* {131}, *r* {311}; con *s* è spesso associata *v* {013} che, a volte, supera *s* per sviluppo ; invece *u* {103} è meno frequente e con minore sviluppo.

Combinazioni più volte osservate:

p, m, b, n, s, v, c

p, m, b, n, x, e, s, v, u, c

p, m, b, n, q, r, s, v, c

In alcuni cristalli poi si aggiungono altre protopiramidi, minimamente sviluppate, e cioè *y* {112}, *t* {115}, più di rado *o* {114}. Complessivamente abbiamo una discreta quantità di forme (15 forme accertate); ma non grande ricchezza, nè forme nuove. È vero però che i cristalli da me scelti per le misure non sono molti; perciò, estendendo le misure, qualche altra forma potrebbe trovarsi.

Mi sembra dunque inutile riportare i valori angolari da me osservati per la determinazione delle suddette forme; potrebbe importare di conoscere il campo di oscillazione dei singoli valori (che, del resto, ho riscontrati sempre notevolmente prossimi ai valori teorici), in rapporto al contenuto di acqua, ma ciò richiede misure sul luogo di formazione.

Abbondanti cavità, tremie, specialmente sulle grandi faccie di {111}. Ho notato tre tipi diversi di tremie sulle faccie di {111}.

1° I gradini sono costituiti da faccie parallele ai rispettivi spigoli polari di {111}. In tal caso le forme interessate sono specialmente *p*, *n*, *e*.

2° I gradini sono paralleli rispettivamente agli spigoli basali di *n* {011} e di *e* {101} e son costituiti dalle faccie di queste stesse forme.

3° I gradini son paralleli rispettivamente agli spigoli basali di *q* {131} e *r* {311} e son costituiti dalle faccie di queste stesse forme.

Oltre ai cristalli rombici fin quì considerati, debbo parlare anche di cristalletti rombici che si trovano spesso impiantati sporadicamente sulle pareti dei meati delle roccie solfifere e che differiscono dai precedenti perchè sono di una limpidità perfetta e non sono così fragili (hanno fragilità ordinaria), e non emettono acqua, si che mostrano di essere generati in condizioni diverse da quelli. Inoltre hanno bel colore giallo-verde e faccie perfettamente piane (salvo quelle di {001} sempre incavate). Sono meno allungati dei precedenti per il maggiore sviluppo di *s* e *c*, che raggiungono spesso quello di *p*. Sono sempre piccolissimi (per lo più meno di 1 mm^3); ma si prestano a misure esatte e debbo subito

osservare la corrispondenza coi valori angolari teorici (costanti di Kokscharow) come mostrano i seguenti esempi:

Spigoli	N.°	Valori estremi	Medie	Valori calcolati	Δ
111 : 1̄11	5	73°. 33'. 30" — 73°. 35'. 00"	73°. 34'	73°. 34'	0'. 0"
111 : 111	7	94. 52. 10 — 94. 53. 10	94. 52. 35	94. 52	0. 35
111 : 112	3	15. 09 — 15. 11. 30	15. 10. 35	15. 12. 15	—1. 40
111 : 113	2	26. 27 — 26. 29. 10	26. 28. 05	26. 30	—1. 55

Forme osservate: *p* {111}, *n* {011}, *m* {110}, *c* {001}, *b* {010}, *s* {113}, *y* {112} *e* {101}.

Come numero di forme questi cristalli sono più poveri dei precedenti.

Ne ho trovati molti in una fumarola del gruppo *A* (a levante), dove era abbondante lo zolfo β.

ZOLFO β.

Lo zolfo β nativo non è ancora stato descritto per nessuna località. Cristalli di zolfo β son nominati, senza citare alcuna forma, da v. Rath (1), da Lacroix (2) e da Zambonini (3).

Il v. Rath menziona, in seguito a comunicazione di G. Rose, un campione di Giava con cristalli di media grandezza di zolfo monoclino.

Il Lacroix nell'eruzione del Vesuvio dell'Aprile 1906 osservò, fra i minerali delle fumarole acide, delle piccole masse di zolfo " arrondies par fusion „; scrive (l. c. pag. 260): " Elles présentent actuellement parfois encore la trace de la forme monoclinique transitoire; elles sont plus ordinairement transformées en groupements à axes paralléles d'un nombre considérable de trés petits cristaux rhombiques riches en faces, constituant un gros squelette, à faces discontinues, dont le développement cristallographique est en relation avec la forme de la masse fondue initiale „.

Finalmente lo Zambonini (l. c. pag. 23) conferma l'osservazione fatta dal Lacroix e aggiunge: " Nell'Aprile del 1909 ho visto accadere sotto i miei occhi in alcune fumarole solfidriche dell'Atrio del Cavallo la formazione di zolfo β in graziosi cristallini prismatici lunghi fino 3-4 mm.; altri cristalli molto rari prismatici di zolfo β, già trasformati nella modificazione ordinaria furono da me raccolti nel 1906 sulla lava di Boscotrecase „.

Sulla tendenza dei cristalli β a trasformarsi in rombici α, debbo subito osservare che è bene distinguere due maniere in cui può avvenire questa trasformazione.

1° I cristalli di zolfo β acquistano le proprietà dello zolfo rombico mantenendo pressochè inalterata la forma esterna; in tal caso la trasformazione avviene nelle intime particelle, il cristallo si intorbida e diviene generalmente assai fragile;

(1) *Annalen der Physik und Chemie* — Ergängungsband VI — Leipzig — 1874, pag. 358.

(2) *Les Minéraux des fumerolles de l'éruption du Vésuve en Avril 1906* — Bull. Soc. Fr. Miner. XXX. 1907.

(3) *Mineralogia Vesuviana* — Napoli 1910.

2° Da una primitiva cristallizzazione di zolfo monoclino β si passa ad una nuova cristallizzazione di zolfo α, nella quale i cristalli hanno visibile aspetto trimetrico.

Ambedue queste trasformazioni sono possibili in natura; infatti dalle surriferite parole del Lacroix e dello Zambonini, si ricava che la trasformazione cui accenna lo Zambonini è del 1° tipo; il passaggio descritto da Lacroix (dalla forma monoclina transitoria all' aggruppamento di piccolissimi cristalli rombici) è del 2° tipo.

Ora a Vulcano si trova abbondante lo zolfo β che, dopo breve esposizione all' aria libera, subisce una trasformazione del 1° tipo, conservando perfettamente l' abito e gli angoli primitivi. Perciò è possibile misurare, anche dopo la trasformazione, gli angoli dei cristalli, nei quali anzi si possono confermare le costanti di Mitscherlich anche molto tempo dopo averli tolti dal luogo di formazione. Per altro la trasformazione che avviene nella massa del cristallo gli conferisce una straordinaria fragilità.

Lo zolfo β di Vulcano da me osservato è degno di studio, non solo per la sua produzione attuale, ma anche per la ricchezza di faccie dei suoi cristalli, che sono di gran lunga i più notevoli, per abbondanza di forme, in fronte a tutti quelli artificialmente finora ottenuti. Infatti, mentre nei cristalli β di Mitscherlich, di Muthmann ecc. sono state a tutt' oggi osservate complessivamente le 6 forme:

$$\{100\},\ \{110\},\ \{210\},\ \{011\},\ \{111\},\ \{1\bar{1}\bar{1}\}$$

nei cristalli β di Vulcano, io ho potuto determinare *oltre 40 forme;* ed è probabile che di più possa osservarne chi abbia la fortuna di poter fare una lunga permanenza sul luogo di formazione.

Ho trovato abbondante zolfo β specialmente nelle fumarole più a Levante del gruppo A, fra le cavità di una roccia alteratissima, biancastra, friabile. Molti cristalli in posto sono subtrasparenti, ma, portati all' aria, diventano opachi, con faccie piane, poco lucenti. Queste sono ricche di cavità e di bolle; si vedono spesso cristalli o gruppi di cristalli interamente percorsi da canaletti, che, in posto, durante l' accrescimento, vengono irrigati da stille di acqua acida bollente.

Una notevole caratteristica dei cristalli β è che essi, allorchè si formano, sono pastosi, si che premendoli fra le dita ne ricevon l' impronta.

Un' altra caratteristica di questi cristalli è la tendenza ad essere rotondeggianti; non già per faccie curve, ma perchè queste, piccole, appannate e numerose, danno spesso l' aspetto complessivo di una superficie curva. Spesso anche la superficie è curva ed ivi non lucente, con sporadiche sfaccettature piane (Fig. 1).

I cristalli sogliono presentarsi con diversi aspetti: talora sono tabulari secondo $\{100\}$ (Fig. 10 a destra) talora invece (Fig. 4) son più o meno allungati secondo [x], nella qual direzione a volte sono perfino aghiformi; talora hanno sviluppo pressochè regolare; ne ho trovati poi con allungamento secondo [y], ed anche secondo $[0\bar{1}1]$, ma al tempo stesso appiattiti secondo $\{100\}$ (Fig. 6). Si presentano pure in aggruppamenti di cui parlerò più oltre.

La grandezza nei cristalli allungati può raggiungere nella dimensione massima 8-10 mm. nei cristalletti regolari di media grandezza nessuna dimensione suol superare i 3-5 mm. a volte si osservano buoni cristalli di 1-2 mm^3, ricchi di 40-60 e più faccette.

Un abito assai frequente è quello della Fig. 7 in cui si osservano le forme $\{100\}$ (con sviluppo massimo), $\{010\}$, $\{001\}$, $\{011\}$, $\{110\}$, $\{101\}$, $\{10\bar{1}\}$, $\{111\}$, $\{11\bar{1}\}$. Ricordando che i valori assiali sono quasi eguali fra loro,

$$(a : b : c = 0,99575 : 1 : 0,99983),$$

si vede come i cristalli (Fig. 7 e 9) possan parer monometrici (1). Si aggiunga che i valori angolari in generale oscillano alquanto, che le faccie son poco lucenti e i cristalli piccoli. Da ciò spesso una certa difficoltà di orientamento del cristallo, che richiede misure esatte e molteplici. Queste, d'altra parte, sono rese difficili dalla estrema fragilità dei cristalli, che non si possono toccare e non se ne può cambiare il punto di attacco sul goniometro. Talvolta i soli movimenti di rotazione dell'apparecchio bastano a far cadere sgretolato il cristallo durante le misure.

Le zone più facilmente confondibili sono la [001] e la [100], come mostra, ad es., il confronto dei seguenti angoli:

100 : 310 = 18°. 16'. 30"	100 : 210 = 26°.21°. 00
010 : 130 = 18. 35. 45	010 : 120 = 26. 47. 00
001 : 013 = 18. 20. 45	001 : 012 = 26. 26. 15
010 : 031 = 18. 31. 30 ;	010 : 021 = 26. 41. 00 ecc.

Bene spesso alle forme della Fig. 7 si aggiungono le forme:

$$\{210\},\ \{120\},\ \{201\},\ \{20\bar{1}\},\ \{102\}.\ \{10\bar{2}\},$$

$$\{012\},\ \{021\},\ \{112\},\ \{11\bar{2}\},\ \{121\},\ \{12\bar{1}\}$$

Ho più volte osservato la forma $\{11\bar{2}\}$ con discreto sviluppo; notiamo la sua appartenenza a due zone e cioè:

$$[00\bar{1} : 11\bar{1}] \text{ e } [10\bar{1} : 01\bar{1}]$$

Ho trovato indifferentemente le dette forme tanto sui cristalli tabulari, quanto su quelli allungati secondo [x].

Molte altre forme sogliono esser presenti sui piccoli cristalli β, ed io ho riscontrato le seguenti, sempre però con sviluppo minimo, ma tutte certe (fuori che la $\{031\}$ dubbia):

Nella Zona $[0\bar{1}0]$: $\{301\}$

" " $[010]$: $\{30\bar{1}\}$, $\{30\bar{2}\}$, $\{10\bar{3}\}$

" " $[001]$: $\{310\}$, $\{130\}$

" " $[0\bar{1}1]$: $\{122\}$, $\{211\}$, $\{311\}$

---

(1) Fu osservata anche da Muthmann — (Groth.s Zeit. 17) la somiglianza dei cristalli β con cristalli monometrici.

Nella Zona $[011]$: $\{12\bar{2}\}$, $\{2\bar{1}\bar{1}\}$, $\{3\bar{1}\bar{1}\}$

" " $[0\bar{2}\bar{1}]$: $\{212\}$

" " $[021]$: $\{21\bar{2}\}$, $\{31\bar{2}\}$, $\{41\bar{2}\}$

" " $[0\bar{1}2]$: $\{221\}$, $\{321\}$

" " $[0\bar{1}\bar{2}]$: $\{221\}$, $\{32\bar{1}\}$

" " $[100]$: $\{013\}$, $\{031\}$?

Molte di queste forme sono rappresentate in Fig. 9, in cui è disegnato a modello un cristallo da me misurato.

Tutte le zone che fanno capo ad $\{100\}$ (sempre presente), hanno sempre una forma esistente nella zona $[100]$. Ciò permette di determinare subito per ogni faccia la zona che contiene quella faccia e $\{100\}$; e la posizione della faccia vien fissata dall'angolo fra essa e (100).

In tal modo è composto il seguente prospetto, nel quale ho calcolato tutti gli angoli sulle costanti di Mitscherlich.

Angoli			N.°	Valori estremi osservati	Medie	Valori calcolati		
001	:	013	1	—	17°.55′	18°	20′	45″
»	:	012	6	25. 44 — 26. 33	26. 11	26	26	15
»	:	011	11	44. 30 — 45. 36	44. 56	44	51	
»	:	021	4	62. 50 — 63. 19	63. 02	63	19	
»	:	031	1	—	71 ca	71	28	30
100	:	310	1	—	19. 06	18	16	30
»	:	210	2	26. 45 — 26. 57	26. 51	26	21	
»	:	110	3	44. 21 — 44. 48	44. 38	44	44	
»	:	120	1	—	63. 26	63	13	
»	:	130	2	71. 21 — 71. 25	71. 23	71	24	15
100	:	301	1	—	18 ca	17	43	30
»	:	201	1	—	26. 03	25	15	30
»	:	302	—	—	—	31	46	
»	:	101	4	41. 50 — 42. 18	42. 11	42	00	40
»	:	102	2	58. 37 — 58. 49	58. 43	58	48	
»	:	103	—	—	—	66	22	30
»	:	001	9	82. 55 — 84. 33	84. 02	84	14	
100	;	411	—	—	—	18	52	
»	:	311	1	—	24. 30	24	19	20
»	:	211	1	—	33. 33	33	42	45

Angoli	N.°	Valori estremi osservati	Medie	Valori calcolati
» : 111	4	51. 41 — 51. 55	51. 46	51 52
» : 122	1	—	66 $^1/_2$ ca	66 49
» : 011	7	85. 00 — 86. 09	85. 47	85 55
100 : 412	—	—	—	27 49
» : 312	—	—	—	34 42
» : 212	1	—	45. 32	45 12
» : 112	2	61. 30 — 61. 33	61. 31 $^1/_2$	61 33 30
» : 012	5	84. 45 — 85. 12	85. 01	84 50 20
100 : 421	—	—	—	28. 23
» : 321	1	—	35 ca	35 33
» : 221	1	—	46. 21	46 32
» : 121	1	—	64 ca	63 35 30
» : 021	2	87. 08 — 87. 24	87. 16	87 24 45
100 : $32\bar{1}$	1	—	36. 19	37 22 40
» : $22\bar{1}$	2	49, 02 — 49. 16	49. 09	49 23
» : $12\bar{1}$	2	67. 51 — 68. 06	67. 58 $^1/_2$	67 53 30
» : $02\bar{1}$	2	92. 34 — 93. 00	92. 47	92 35 15
100 : $41\bar{1}$	—	—	—	19 45 45
» : $31\bar{1}$	2	25 ca — 25. 39	25. 20 ca	25 47
» : $21\bar{1}$	1	—	36. 46	36 24 25
» : $11\bar{1}$	2	57. 31 — 57. 41	57. 36	57 17
» : $12\bar{2}$	1	—	74 ca	74 04 10
» : $01\bar{1}$	4	93. 30 — 94. 41	94, 29	94 05
100 : $41\bar{2}$	1	—	31. 10	30 15
» : $31\bar{2}$	1	—	38 ca	38 21
» : $21\bar{2}$	1	—	50. 51	50 54 40
» : $11\bar{2}$	3	69. 49 — 70. 00	69. 55	70 09
» : $01\bar{2}$	2	95. 15 — 95. 52	95. 33 $^1/_2$	95 09 40
100 : $30\bar{1}$	1	—	19 ca	18 52
» : $20\bar{1}$	1	—	26. 51	27 32 40
» : $30\bar{2}$	1	—	35. 50	35 17 25
» : $10\bar{1}$	3	47. 24 — 47. 51	47. 40	47 45 15
» : $10\bar{2}$	2	68. 00 — 68. 29	68. 14 $^1/_2$	68 01 15
» : $10\bar{3}$	2	77. 11 — 78 ca	77. 35 ca	77 10

Geminati. — Le geminazioni sono assai frequenti e ne ho osservate 1° secondo {011}, 2° secondo {012}, 3° secondo {100}.

Gli aggruppamenti cui danno luogo queste geminazioni sono caratteristici, pur essendo d'aspetto assai variabile (Fig. 11). Per lo più si presentano in graziose disposizioni a foglia

di felce, e in uno stesso gruppo possono riscontrarsi geminazioni secondo leggi diverse; il chè, insieme colla variabilità di sviluppo dei cristalli, spiega la varietà di aspetto degli aggruppamenti. Questi gruppi però, in ogni caso, si presentano tabulari secondo {100}.

Considerando due cristalli giustaposti secondo {011} (Fig. 2), si vede subito che, se saranno ambedue allungati secondo [y], le due direzioni di allungamento faranno fra loro un angolo di 89°.42′; se invece saranno allungati secondo [021], le direzioni di allungamento faranno un angolo di 36°. 49′. 30″. Considerando invece (Fig. 3) due cristalli giustaposti secondo {012}, se l' allungamento sarà secondo [y], l' angolo fra le stesse direzioni sarà di 52°. 52 $^1/_2$, se l'allungamento sarà secondo [$01\bar{1}$], l'angolo sarà di 36°. 49′. 30″.

Tutte queste combinazioni si possono osservare realmente negli aggruppamenti felciformi suddetti, come ho constatato con misure al microscopio per gli angoli fra le direzioni di allungamento e al goniometro per il riconoscimento delle zone.

Si verifica pure talvolta (Fig. 8) che due cristalli tabulari siano uniti in geminazione secondo {100}, dando però l'apparenza di un cristallo semplice. Solo al goniometro è resa evidente la geminazione; specialmente sulla zona [010] si osserva l' angolo rientrante $00\bar{1}:00\underline{\bar{1}} = 168°. 28'$ e di qua e di là da esso valori angolari simmetrici.

Nella fumarola più a levante del gruppo A ho raccolto numerosi aggruppamenti felciformi ed ho osservato che sempre il loro accrescimento avviene dall'alto in basso; essi stanno attaccati alla roccia come una foglia per il suo gambo; e sono continuamente irrigati dall' acqua acida più volte ricordata.

ZOLFO γ.

Lo zolfo γ nativo è stato per la prima volta osservato da me nel cratere di Vulcano (presso le fumarole del gruppo B) dove, come ho riferito nella mia nota sopra citata, trovai una patina sottile, liscia, quasi trasparente, di colore giallo-verde, con lucentezza madreperlacea, e formata da individui tabulàri giustaposti in accrescimento pressochè parallelo.

Questa lamina, in capo a due giorni dopo che fu tolta dal suo giacimento, perse ogni trasparenza, divenne di un giallo zolfo deciso, perse di lucentezza e, al microscopio, apparve minutamente granulosa; insieme divenne pure friabilissima e, data la sua sottigliezza, inconsistente.

Le prove che si tratta di zolfo γ sono le seguenti:

1° La patina, bruciando come zolfo ed essendosi poi trasformata in zolfo comune, era certamente zolfo in una modificazione diversa dalla comune rombica.

2° Non aveva i caratteri di zolfo β; infatti lo zolfo β, che, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, abbonda a Vulcano, non ha mai (nei numerosi cristalli da me osservati) aspetto ed angoli paragonabili a quelli osservati nella suddetta patina.

3° L' aspetto madreperlaceo è caratteristico dello zolfo γ, che da taluni anzi è chiamato zolfo madreperlaceo e non resulta proprio di alcuna delle altre modificazioni conosciute fin quì.

4° Lo zolfo γ artificiale fu sempre osservato tabulare secondo la forma {010}; mentre nello zolfo β non è mai stato osservato l' appiattimento secondo {010}, nè in quello otte-

nuto artificialmente da vari esperimentatori, nè in quello di Vulcano, il quale anzi è quasi sempre tabulare secondo {100}.

5° Ma, anche supponendo di trovare zolfo β tabulare secondo {010}, gli angoli piani osservabili nelle modificazioni β e γ, in tali condizioni, sarebbero notevolmente diversi; infatti quegli angoli piani corrispondono ai diedri della zona [010], ed eccone alcuni messi in confronto (angoli delle normali):

	zolfo β	zolfo γ
100 : 201 =	25°.15′ 1/2	36°.00′
100 : 101 =	42. 00 3/4	55. 01
100 : 102 =	58. 48	70. 12 1/2
100 : 001 =	84. 14	88. 13

Vedremo fra poco che gli angoli piani da me osservati corrispondono bene a quelli dello zolfo γ.

6° Un' altra differenza fra lo zolfo β di Vulcano e lo zolfo ora in esame è l' abbondanza di forme, giacchè quello, come abbiamo visto, ne è ricchissimo, questo invece si presenta in lamelle contornate da pochi angoli e quindi povero di forme.

7° Infine l'esame ottico (necessariamente incompleto, perchè la lamina si era intorbidata e perchè non avevo con me gli apparecchi occorrenti), mi fece riconoscere che l'estinzione avveniva nel senso dell' allungamento (cioè secondo [Z]). E questa pure è una caratteristica dello zolfo γ.

Ecco ora i pochi valori angolari che potei misurare al microscopio, munito di crocifilo: la fig. 5 rappresenta un frammento che mi servì anche per l' esame ottico. Ogni valore risulta dalla media di 5 letture:

001 : 101 = 33° 1/4
101 : 201 = 18
101 : 100 = 55 1/2
100 : $\bar{1}01$ = 58 1/6

Alcuni cristalletti mostrano sottili faccie sul margine, ma ne è impossibile la determinazione.

La patina suddetta portava in qualche punto impiantati alcuni cristalletti ottaedrici di zolfo e ciò poteva far sorgere un dubbio sulla possibilità di coesistenza di zolfo α con zolfo γ. Ora nella stessa nota io ho riferito alcune mie esperienze, dalle quali risulta che sopra cristalli di zolfo γ possono originarsi e svilupparsi veri e propri cristalli di zolfo α. Infatti a poco a poco tutta la massa dello zolfo γ passa da un lieve intorbidamento ad una granulazione via via più decisa e da questa a veri cristalli rombici (vedi Fotog. 5, 6, 7, 8 di quella Nota). Così ritengo che resti eliminato ogni dubbio (1).

(1) IL GAUBERT (Bull. Soc. Fr. Miner. 1905. — XXVIII — pag. 169) ha studiato la coesistenza delle modificazioni α, β, γ dello zolfo, e le sue conclusioni (che non avevo sott' occhio quando scrissi la Nota suddetta) concordano coi miei risultati. Anche un' altra osservazione, che io feci in quella nota, sulla solubilità dei cristalli γ da me ottenuti in toluolo allorchè una parte di questi si trasforma in cristalli trimetrici, concorda con una osservazione del Gaubert (pag. 170) su cristalli ottenuti da soluzione di zolfo in solfuro di carbonio posta in contatto con essenza di trementina.

Si può dunque ritenere che lo zolfo γ di Vulcano, quando io lo vidi in posto, aveva iniziato una lenta trasformazione in zolfo rombico. La patina allora era quasi tutta assai lucente. Solo premendola colle dita si appannava, il chè pare da attribuirsi ad una certa plasticità. Tolta dal suo ambiente naturale, si trasformò completamente in breve tempo. Ora Salomon (1) ha mostrato che cristalli γ, ottenuti per sublimazione da vapori di zolfo, si mantenevano inalterati per qualche tempo. Anche Gaubert (2) ha osservato " qu'alors que des cristaux incolores restent intacts pendant plusieurs jours, ceux qui sont colorés se décomposent en quelques heures. „ I cristalli da me trovati nel cratere di Vulcano erano completamente trasformabili in zolfo α, a temperatura ordinaria, entro un paio di giorni.

E qui risulta una nuova differenza fra zolfo β e zolfo γ di Vulcano. Infatti i cristalli di zolfo β, appena tolti dal luogo di formazione, si trasformano subito nel modo accennato a pag. 7, perdendo la trasparenza in pochi minuti, se all' aria aperta, in qualche ora se in recipiente chiuso. La trasformazione dello zolfo γ avviene più lentamente e, al tempo stesso, direi, più radicalmente, giacchè il prodotto della trasformazione si riduce tosto in sottili squame e in una polvere cristallina di zolfo α.

Invece lo zolfo γ di Vulcano si trasforma, a quanto pare, più rapidamente di quello ottenuto da Salomon. E qui è bene osservare che la patina di zolfo γ di Vulcano conteneva una discreta quantità di acqua, analogamente a quanto si è già detto per gli zolfi α e β. Ciò dimostra che la formazione di zolfo γ è avvenuta in presenza di vapor d' acqua ad alta temperatura, e cioè in modo diverso dalla formazione dello zolfo di Salomon per semplice sublimazione da vapori di zolfo.

ALTRE MODALITÀ DI ZOLFO

Zolfo fibroso — Le incrostazioni di zolfo che ricoprono il terreno nei pressi delle fumarole del cratere (specialmente del gruppo C) e che, scoperchiate, mostrano le belle cristallizzazioni di zolfo rombico (pag. 4) da esse pendenti, sono costituite da uno zolfo assai compatto, a fibre perpendicolari alla superficie, e colla superficie inferiore granulosa, concava, o costituita di concavità, che ricorda un abito assai comune dell' arsenico.

Le fibre al microscopio appaiono formate di minuti cristallini ottaedrici; ma sembra che questi siano di formazione secondaria, sì che lo zolfo di prima formazione probabilmente era monoclino.

Zolfo stalattitico — Nelle vecchie collezioni è facile trovare qualche campione di zolfo di Vulcano con aspetto stalattitico. Il v. Rath parla (l. c. pag. 358) di stalagmiti cilindriche di zolfo del cratere di Vulcano, lunghe fino a 15 cm. e grosse fino a 2 cm, che sono molto fragili " da sie..... eine molekulare umänderung aus dem monoklinen in den rhombischen Schwefel erleiden „.

Oggi però non ne ho osservate nè in superficie, nè presso la bocca delle fumarole; ma è probabile che zolfo già fuso tappezzi tuttora le inaccessibili pareti delle fumarole e delle cavità più profonde.

Zolfo perliforme — Chiamo così uno zolfo che incrosta le pareti di alcune cavità,

(1) GROTH^s ZEIT — XXX — 1899, pag. 605.

(2) l. c. pag. 168.

e la cui superficie è ricca di minuti globuletti, come tante perle, o anche come tante goccie di zolfo (diam. 1-2 mm.).

Questi sono subtrasparenti e alquanto scabri; non sono fibroso-raggiati. Talvolta presentano qualche accenno di sfaccettatura con spigoli corrosi e perciò fanno pensare a cristalli rotondeggianti che abbiano subito una corrosione.

CONCLUSIONE

Dopo avere esaminato il giacimento di Vulcano in quanto produce zolfo, ho studiato le varie modificazioni e modalità di zolfo ivi osservate. In generale si può rilevare che le dette modificazioni si formano a temperatura notevolmente maggiore della temperatura ordinaria atmosferica, ed in presenza di acqua acida (precipitato con cloruro di bario) pure ad alta temperatura. Acqua contengono la maggior parte dei cristalli rombici ed i cristalli di zolfo β; acqua conteneva la patina di zolfo γ.

I cristalli α sono discretamente ricchi di faccie, con forte predominio di *p* {111}; i cristalli β hanno una grande ricchezza (vi ho osservato oltre 40 forme), con abituale predominio di {100}, e sono anche importanti per caratteristici aggruppamenti, in cui si riconoscono almeno tre leggi diverse di geminazioni; i cristalli γ invece sono poveri di forme, con forte sviluppo di {010}.

Uno studio sulle cause che determinano la modificazione e la forma nei cristalli di zolfo di Vulcano, sarebbe attraente ed utile per le speciali condizioni di genesi; ma richiederebbe una sosta sul luogo di formazione, con appositi mezzi di studio. Ricordo solo che lo zolfo β e lo zolfo γ sono stati osservati in posto allo stato di cristalli pastosi e che la temperatura di fusione dello zolfo (114°-115°. Person e Kopp) è assai maggiore delle temperature (90°-100°) misurate da me nei punti dove si forma lo stesso zolfo.

Ora, o che lo zolfo, nelle condizioni di giacimento surriferite, abbia un punto di fusione più basso di quello generalmente indicato come tale (Berzelius osservò cristalli rombici con punto di fusione a 105°); o che lo zolfo, arrivando presso la superficie a temperatura sufficiente per la fusione, ivi si raccolga in masserelle che, per soprafusione (notevole nello zolfo), si mantengano poi lungamente pastose a temperatura minore di quella di fusione; o che lo zolfo di Vulcano presenti, come la cera, una evidente pastosità intermedia fra lo stato di solidità e quello di fusione; o che lo stato di pastosità sia dovuto alla presenza dell' acqua che cementerebbe le particelle di zolfo (tuttora libere, prima di raggiungere la coesione di zolfo solido); comunque sia, questo mi par certo che le faccie di cristallo si formano in questa fase di pastosità; e perciò anche la modificazione propria di quel cristallo resterà determinata nella massa pastosa; e ciò, sia da una variazione di condizioni fisiche, per es. da una variazione di temperatura, e quindi dalla formazione nella massa stessa di uno o più tipi di " germi „ cristallini (1), sia perchè la massa trovi, nel materiale di

(1) La possibilità di coesistenza di questi germi è ormai dimostrata da vari sperimentatori. Il Gaubert, ad es., (l. c. pag. 171) ha mostrato « que les particules complexes des trois modifications existent simultanément dans le sulfure de carbone à la température ordinaire ». Così è possibile l'esistenza di germi α, β, e γ, anche in condizioni poco differenti di ambiente. Quindi una massa di zolfo fuso o fluente potrà esser trasformata, a seconda dei germi che la investano, in zolfo α, o β, o γ; il β poi potrà passare ad α; il γ ad α od a β.

accrescimento che la investe, quel determinato tipo di germi atto ad avviare, per contatto con essa, il processo di cristallizzazione.

Anche in quanto alle forme ed al loro numero, bisogna tener presente lo stato di plasticità in cui si trovano i cristalli in formazione. Infatti, come recentemente ha scritto il Viola (1), la debole resistenza interna che un mezzo plastico oppone alle pressioni esterne, dovute essenzialmente alla tensione superficiale, favorirà in generale la produzione di faccie, specie normalmente alle direzioni di maggiore plasticità.

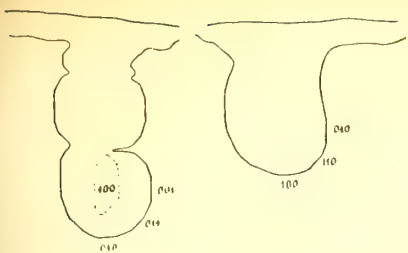
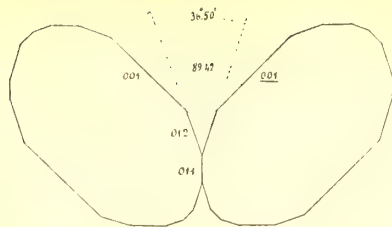
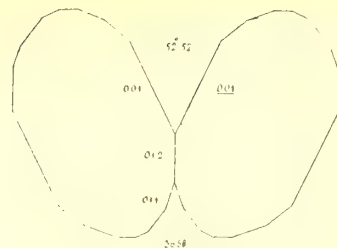
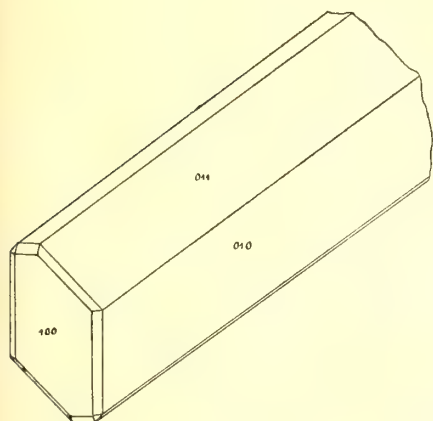
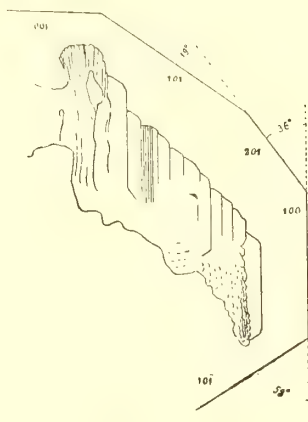
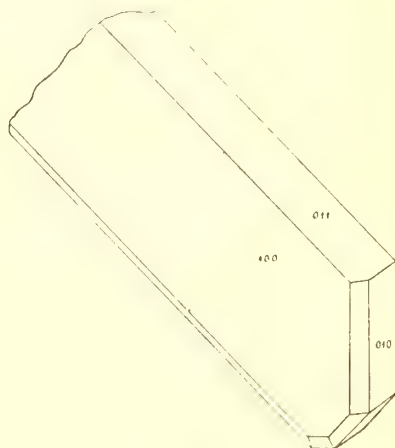
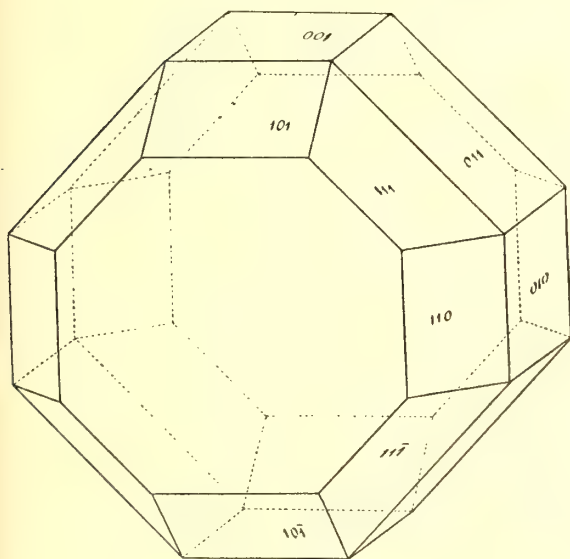
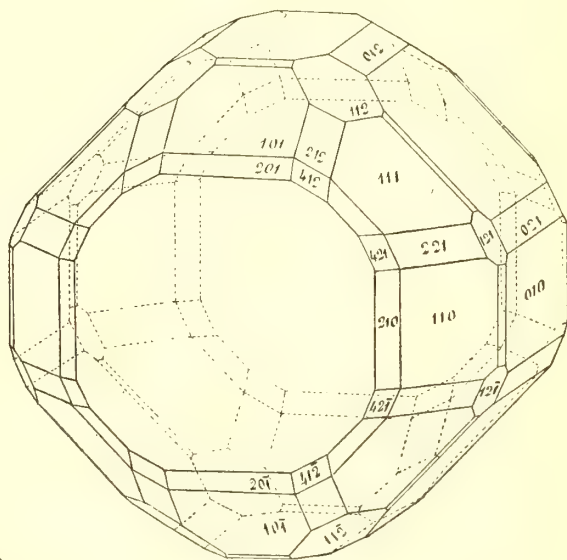
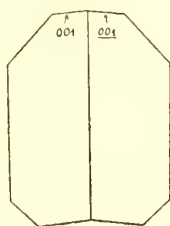
Tale dunque ritengo essere il caso dei cristalli β, così ricchi di faccie, e che si formano sempre avvolti da un velo liquido, che loro apporta il materiale di cui si accrescono. Quanto alle lamelle di zolfo γ, pure plastiche, è da supporre che una causa si opponga alla generazione di molte faccie; forse queste lamelle, e per essere adese alla roccia secondo la faccia di appiattimento, e per la loro estrema sottigliezza, presentano sul contorno una maggior resistenza alla tensione superficiale, agente come causa deformatrice sui vertici e sugli spigoli.

---

(1) C. VIOLA — *La legge di Hauy nei cristalli solidi, fluenti e liquidi* — R. Acc. dei Lincei — 1912. pag. 84.

Reggio Calabria — Maggio 1912.

U. PANICHI dis. e fot.

Istituto Micrografico Italiano - Firenze

Azione del solfo Colloidale sul sarcoma del ratto

2ª Nota

pel D.r GUIDO IZAR, (Libero docente)

RELAZIONE

della Commissione composta dai soci effettivi

Proff. E. DI MATTEI e MAURIZIO ASCOLI (*Relatore*).

La Nota del dott. Izar porta un utile contributo alla chemo-terapia dei tumori, degno d' inserzione negli Atti Accademici.

In una nota precedente (1) esposi riassuntivamente i risultati di alcune ricerche sul-l'azione del solfo colloidale sul sarcoma trapiantabile del ratto. Riferisco ora qualche dettaglio sulle modificazioni di volume e di consistenza che offrono questi tumori in seguito ad una sola iniezione endovenosa di solfo colloidale.

Le variazioni di volume sono schematicamente riprodotte nelle unite figure: da esse risulta come i ratti portatori di un tumore di piccola grossezza (da una nocciola ad una grossa noce, ved. tav. I. II. III), l' iniezione di solfo colloidale induca rapida diminuzione nel volume della neoplasia e infine scomparsa della neoplasia stessa laddove l' iniezione di un' uguale quantità di solfo colloidale in ratti portatori di un grosso neoplasma provoca solo arresto o ritardo di sviluppo della neoplasia, raramente regressione. (ved. tav. III.)

Parallellamente a queste modificazioni di volume, ed anche in assenza di queste per i tumori grossi, vanno alcune modificazioni della consistenza della massa neoformata; i tumori piccoli, che rapidamente regrediscono, non presentano che raramente apparenza di rammollimento e formazione di sacche, fatto che invece si presenta costante nelle grosse neoplasie (ved. tav. III. IV): quì si assiste ad una vera fusione del tumore dal centro alla periferia: quando nel contempo il tumore regredisce si nota che la regressione inizia e procede rapida nei punti di rammollimento e di fusione (tav. IV). Spesso la sacca così formatasi si apre all' esterno per una o più vie con esito di liquido vischioso, siero ematico, di odore acre irritante. Il processo di fusione del tumore presenta caratteri ben distinti da quelli della degenerazione spontanea che si osserva specialmente nei sarcomi che

(1) Questo bollettino. Fasc. XXII. Serie 2ª — Maggio 1912.

han raggiunto un volume considerevole. In questi si riscontra una massa gialla, caseosa, consistente, nel primo una cavità a pareti irregolari piena del liquido descritto.

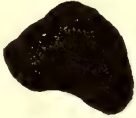
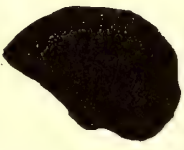
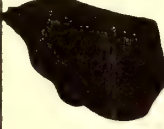
Degno di nota è il diverso comportamento degli animali portatori di fronte a queste profonde modificazioni che l' iniezione produce nella massa neoplastica; i ratti portatori di piccoli tumori non mostrano di risentire disturbo alcuno nè per azione dell' iniezione (che del resto risultò perfettamente inocua anche in dosi più forti negli animali normali di controllo), nè per la rapida scomparsa della neoplasia: i ratti portatori di grosse neoplasie presentano parallelamente al rammollimento ed alla fusione del tumore notevole deperimento e dimagramento; la morte segue spesso a distanza di tempo più o meno breve ancor prima che la massa neoplastica sia notevolmente diminuita di volume (tav. III. IV).

Nei ratti infine, portatori di piccole neoplasie scomparse a seguito dell' iniezione di solfo colloidale, non potemmo sinora constatare a distanza di tre mesi dalla scomparsa del tumore alcuna variazione nelle loro condizioni generali nè riproduzione in loco nè comparsa di tumori metastatici.

Era ovvio chiedersi se frammenti di un tumore in via di regressione a seguito dell' iniezione di solfo colloidale, innestati in altri ratti fossero capaci di attecchimento. Ad un ratto con sarcoma ridotto ad $^1/_4$ circa del volume primitivo a seguito d' una iniezione endovenosa di 0. 5 cm^3 di solfo colloidale, il 28/V venne asportata parte della neoplasia ed inoculata sottocute a due ratti nuovi. Tutte e due questi ratti presentano oggi due piccole masse presumibilmente neoplastiche che tendono ad ingrossare.

Sembrerebbe dunque che oltre all' azione tossica diretta spiegata dallo solfo sulle cellule neoplastiche ne intervenga altra indiretta il cui studio ci proponiamo di approfondire.

Dall' Istituto di Patologia Medica dimostrativa della R. Università e dal laboratorio dell' Ospedale Vittorio Emanuele in Catania, diretti dal prof. **M. ASCOLI.**

TAVOLA I.

»	X					Id. id. trovato morto il $^{17}/_{III}$. Id. id.
»	XI					L'animale vien trovato morto il $^{20}/_{III}$ con tumore molto grosso ulcerato.
»	XII					L' animale viene sacrificato il $^{21}/_{II}$. Tumore duro.

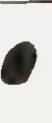
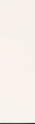



TAVOLA I.

27/I Si inoculano sottocute col trequarti di Hirschfeld 12 ratti con poltiglia di sarcoma ratto.

6/II L' innesto è attecchito in tutti.

5/II I ratti I-VI si iniettano per via endovenosa con 0.5 cm³ di solfo colloidale (contenenti 5 mgr. di zolfo).

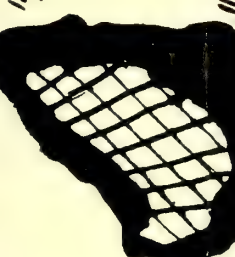
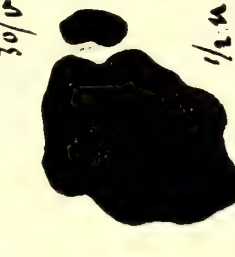
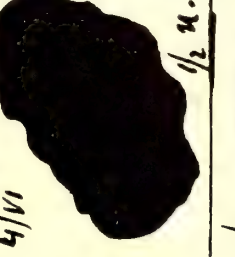
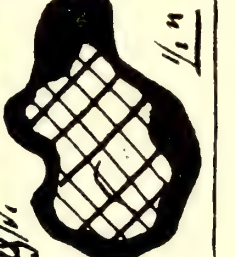
I ratti VII-XI servono per controllo.

Grandezza del tumore al	6/II	12/II	19/II	26/II	Osservazioni
	Grandezza naturale				
Ratto I					Il tumore si mantiene duro: scompare completamente il 6/III
» II					Id. id
» III					Id. id
» IV					Id. Id
» V					Il tumore il 12/II è notevolmente rammollito · il 19/II si è trasformato in sacca. Il ratto vien trovato morto il 24/II.
» VI					Id id. Ratto I

CONTROLLI

Grandezza ½ del naturale

» VII					L' animale vien sacrificato il 5/III: tumore in degenerazione caseosa
» VIII					Id il 20/II Id id
» IX					L' animale vien trovato morto il 10/III: il tumore è di poco aumentato del suo volume
» X					Id. id. trovato morto il 17/III Id. id.
» XI					L'animale vien trovato morto il 20/III con tumore molto grosso ulcerato
» XII					L' animale viene sacrificato il 21/II. Tumore duro

TAVOLA II.

$^{28}/_{III}$ Si inoculano sotto-cute col trequarti di Hirschfeld 8 ratti con poltiglia di sarcoma ratto.

$^{4}/_{IV}$ L' innesto è attecchito in tutti.

$^{4}/_{IV}$ I ratti 1-5 si iniettano per via endovenosa con 0.5 cm^3 di solfo colloidale: i ratti 6-8 servono come controllo

Grandezza del tumore al	$^{4}/_{IV}$ Grandezza naturale		Osservazioni
Ratto I		0	Il tumore si riduce di volume nei giorni successivi senza rammollire: il $^{17}/_{V}$ il tumore è completamente scomparso.
» II		0	Id. id. Il $^{15}/_{V}$ il tumore è scomparso.
» III		0	Id. id. Il $^{16}/_{V}$ il tumore è scomparso.
» IV		0	Id. id. Id. id.
» V		0	Id. id. Id. id.

CONTROLLI — Grandezza $^{1}/_{2}$ naturale

			Osservazioni
» VI		16/V	$^{16}/_{V}$ Tumore molle ulcerato. $^{12}/_{VI}$ Trovato morto: tumore di grossezza pressochè uguale a quella del $^{16}/_{V}$.
» VII		1/V	$^{1}/_{V}$ Trovato morto: tumore ulcerato.
» VIII		16/V	$^{16}/_{V}$ trovato morto: tumore ulcerato.

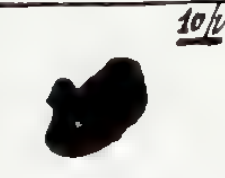
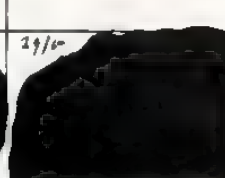
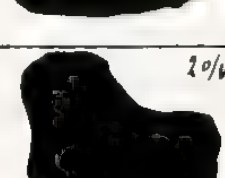
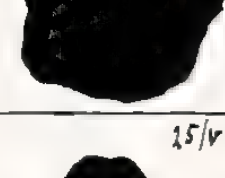
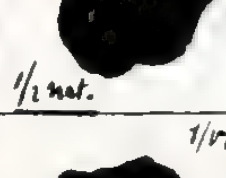
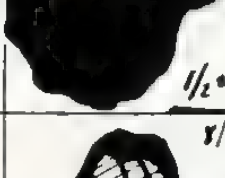
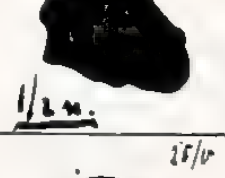
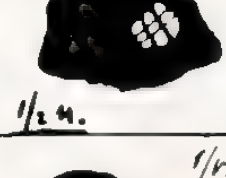
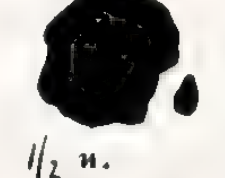
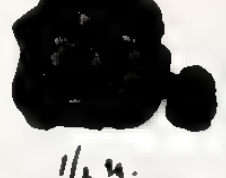
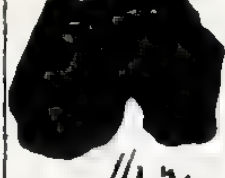
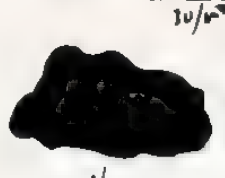
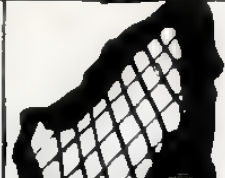
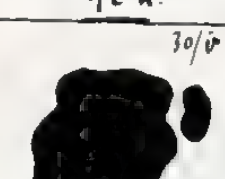
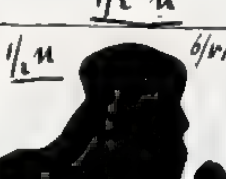
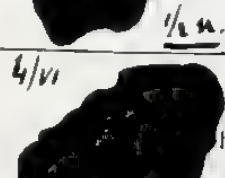
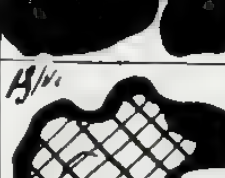



TAVOLA III

Ratto V	$^{30}/_{V}$ iniez. endov. 0,5 cm.^{3} solfo colloidale. $^{6}/_{VI}$ formazione di sacca. $^{13}/_{VI}$ la grande sacca si è aperta all'esterno.
» **contr. V^{bis}**	$^{6}/_{VI}$ Tumore duro. $^{13}/_{VI}$ lieve rammollimento al centro del tumore. $^{15}/_{VI}$ trovato morto — tumore duro alla periferia, degenerazione caseosa al centro.
Ratto VI	$^{4}/_{VI}$ iniez. endov. 0,5 cm.^{3} solfo colloidale. $^{11}/_{VI}$ due sacche aperte all'esterno. $^{13}/_{VI}$ trovato morto: tumore con cavità centrale piena di liquido.
» **contr. VI^{bis}**	$^{12}/_{VI}$ trovato morto: tumore duro in parte in degenerazione caseosa.

1) $^1/_2$ Nat. = Grandezza $^1/_2$ del naturale.

TAVOLA IV.

$^{10}/_{III}$ Si iniettano per via endovenosa con 0,5 cm^3 di solfo colloidale 2 ratti portatori di un grosso sarcoma (inoculati il $^{18}/_{II}$ con poltiglia di sarcoma ratto.

Grandezza del tumore al	$^{10}/_{III}$	$^{15}/_{III}$	$^{20}/_{III}$	$^{30}/_{III}$	Osservazioni
	Grandezza $^1/_2$ del naturale				
Ratto I					$^{10}/_{III}$ tumore duro. $^{15}/_{III}$ rammollimento di tutta la massa. $^{20}/_{III}$ formazione di sacca che si apre con fuoruscita di liquido siero sanguigno. $^{30}/_{III}$ notevole dimagramento. Il ratto viene trovato morto il $^{10}/_{IV}$. Il tumore è ridotto ad una sottil parete limitante una cavità per metà ripiena di liquido siero ematico.
» II					$^{10}/_{III}$ tumore duro. $^{15}/_{III}$ rammollimento di parte del tumore. $^{20}/_{III}$ diminuzione di volume del tumore: il rammollimento si diffonde. $^{30}/_{III}$ rammollimento esteso a tutta la massa del tumore; l'animale è notevolmente deperito. Il ratto vien trovato morto il $^{3}/_{IV}$: il tumore è completamente trasformato in sacca di liquido siero ematico.

Zone di rammollimento.

Istituto di Fisiologia della R. Università di Catania

Alcune proprietà biologiche del veleno di Triton cristatus

Nota del Prof. ANDREA CAPPARELLI

In un lavoro pubblicato negli Atti dell'Accademia Gioenia, nel 1883 (1) trattai ampiamente del veleno esistente nelle glandole della pelle del triton cristatus. Mi occupai delle proprietà fisiche e chimiche del veleno medesimo, descrissi i tentativi per l'estrazione del principio attivo, trattai infine dell'azione fisiologica nei differenti animali e della costituzione istologica delle glandole secernenti il veleno e della parte morfologica del veleno stesso.

Feci allora questi studi con i metodi e gl'indirizzi scientifici esistenti in quel tempo. Le finalità attuali di questo genere di studi, i recenti progressi in proposito, le nuove cognizioni, mi hanno suggerito l'idea di riprendere e rivedere questi studi seguendo l'indirizzo recentemente adottato in questo genere di ricerche; questi veleni animali vengono oggi adoperati come mezzi efficaci per le siero-diagnosi, facendo essi concepire anche la speranza, per il loro potere battericida, di servire a scopo terapeutico con vantaggio sui rimedi comuni, potendosi con i veleni animali determinare negli organismi viventi l'immunità, che permetterebbe di usare dosi forti che non sarebbero tossiche per il soggetto immunizzato, mentre potrebbero esserlo per i germi patogeni.

L'interesse di un nuovo studio sul veleno del triton cristatus per me era evidente, per il fatto che i veleni animali studiati, che avevano avuto principalmente applicazioni pratiche erano quelli delle viperidee e delle colubridee, veleni che provengono da glandole di animali, dove il veleno è mescolato al liquido salivare, che ha anche le proprietà del succo pancreatico; dove dunque il veleno è mescolato ad altri prodotti e fermenti, mentre la natura delle glandole del tritone, la loro distribuzione nello spessore della cute, davano garenzia della produzione di un veleno che non fosse inquinato da fermenti digestivi o altro materiale estraneo.

Il metodo adoperato per l'estrazione del veleno è quello da me usato nel primo lavoro, con alcuni perfezionamenti della tecnica e che credo opportuno qui ripetere, avendo questo il vantaggio di fornire quantità considerevoli di prodotto.

L'animale viene tenuto sospeso per la testa, passando attorno al collo un filo a nodo scorsoio in modo, che l'animale penda come un impiccato. La estremità della coda viene tenuta in basso stringendola con le dita, avendo cura di non tirare troppo per non stirare la coda più di quello che occorra, per rendere alquanto immobile l'animale e non strappare così la coda medesima che è tanto fragile alla punta.

(1) Atti dell' Accademia Gioenia di Scienze naturali in Catania Serie III. V. XVII.

Vengono quindi applicati sulla cute in corrispondenza del collo i due elettrodi di un ordinario rocchetto di induzione, azionato da una pila Grenet, e si sposta il rocchetto indotto in modo da aversi un' eccitazione sensibile ai polpastrelli delle dita. Dopo un breve periodo di eccitazione della cute dell' animale, che diventa immobile, irrigidisce, spalanca la bocca, si osserva un liquido bianco dall'aspetto del latte che cuopre tutta la cute dell'animale, ma principalmente quella porzione compresa fra gli arti posteriori e l' estremità della coda, mentre un intenso odore viroso come quello delle euforbiacee si spande intorno.

Col dorso di un coltello si raschia la cute e si raccoglie il veleno, che presto coagula e diventa quasi trasparente.

Si avrà cura di non ledere la cute, per impedire la mescolanza del veleno col sangue che lo inquinerebbe.

L' animale quindi lavato viene condotto in vasca, dove è dopo un certo tempo in grado di fornire una nuova porzione di veleno.

Quantunque non era difficile prevedere il risultato contrario intrapresi le ricerche tendenti a dimostrare se il veleno fosse dotato veramente di proprietà digestive.

Azione triptolitica. — Per queste determinazioni mi sono servito di fibrina estratta da sangue di bue appena ucciso, il grumo fu lavato per privarlo dalla parte globulare sino ad aversi una massa perfettamente bianca, filamentosa, elastica, che veniva conservata in acqua distillata o soluzione fisiologica addizionata di timolo.

Tre grammi di fibrina fresca, nuovamente lavata e privata di timolo, veniva addizionata di 3 gocce di veleno, recentemente estratto dall' animale in presenza di soluzione fisiologica, veniva collocato il tutto in termostato alla temp.ª di 37°, mentre un'eguale quantità di fibrina che aveva subìto identico trattamento, veniva collocata contemporaneamente in termostato con frammentini di pancreas fresco di bue. Dopo 5-10 ore al più si poteva constatare che la fibrina contenente pancreas era completamente disciolta; e con gli ordinari reattivi si poteva dimostrare la presenza del peptone, mentre l' altra, alla quale, era stato aggiunto il solo veleno, non aveva subìto alcuna modificazione, all'infuori di un evidente rigonfiamento. In altri termini il veleno tritonico non ha potere triptolitico come il veleno dei serpenti.

Chinasi. — Volli anche vedere se il veleno non contenendo fermenti triptolitici contenesse delle chinasi.

Adoperava per questa costatazione il pancreas di bue tolto all' animale appena ucciso, evitando il contatto con aria e tenendolo immerso in liquidi privati preventivamente di aria e manipolando il tutto in modo asettico. Un frammento di questo pancreas veniva spezzettato e mescolato a veleno tritonico e fibrina fresca, un' altra porzione di pancreas veniva spezzettato triturato in mortajo lungamente all' aria libera e mescolato ad un' eguale quantità di fibrina. Le due provettine venivano collocate in termostato alla temp.ª di 37°.

Dopo 10-14 ore e qualche volta anche più, nel secondo caso la fibrina era scomparsa, mentre nel primo caso la fibrina presentavasi rigonfiata ma non disciolta. Filtrati i due liquidi, nel primo i reagenti non rivelavano la presenza del peptone, mentre nel secondo sì.

Il veleno adunque non solo non conteneva chinasi, ma si era opposto alla trasformazione del profermento del pancreas nel fermento triptolico. Fatto che fa sospettare la esistenza nel veleno di una sostanza antagonista o inibitrice della trasformazione del zimogeno proteolitico.

Potere diastasico. — Fu quindi determinato se il veleno tritonico a somiglianza di

quello delle viperidee, possedesse marcato potere diastasico, fu poscia collocato in termostato alla temp. di 37° amido cotto convenientemente allungato con soluzione fisiologica e veleno tritonico fresco. I reattivi dimostrarono l'assenza del glucosio e la non trasformazione della destrina impiegata.

Potere emulsivo e lipolitico. — Mescolando il veleno con adipe neutro non si ebbe sensibile e permanente emulsione del medesimo, nè evidente decomposizione dei grassi adoperati.

Il veleno tritonico quindi è destituito d'azione sugli adipi neutri.

Stabilito adunque che il veleno tritonico, non possiede proprietà digestive, volli rivedere le proprietà emolitiche di esso.

Potere emolitico. — Già nel primo lavoro avevo fatto notare che il veleno è dotato di un potere emolitico straordinario sul sangue dei differenti animali omoiotermi, come agisce anche sul sangue dei batraci ed ha anche potere emolitico sul sangue degli stessi tritoni.

Aggiungendo al sangue appena estratto dai vasi del bue, del coniglio, non che dell'uomo, o anche dopo privato della fibrina, delle piccole quantità di veleno, s'ottiene emolisi completa in un tempo brevissimo e tutta la massa sanguigna diventa trasparentissima.

Per avere un'idea della prontezza ed energia dell'azione emolitica del veleno, si prende un decimo di c. c. di una soluzione acquosa di veleno, e la si mescola con 1 cc. di emazie di sangue di bue lavate e sospese in soluzione fisiologica al 5 °/₀: si ottiene l'emolisi completa in un minuto e 5″.

Si nota pure che il veleno tritonico determina l'emolisi dei corpuscoli rossi anche lavati con cura.

Questo comportamento del veleno tritonico è originale di fronte ai corpuscoli rossi e si differenzia dal comportamento analogo dei veleni delle viperidee e delle colubridee che, come ha dimostrato Calmette, non agiscono come emolitici se non in presenza di liquidi attivati con lecitina, almeno con lecitina sciolta in soluzione fisiologica nella proporzione di 1 per 10.000 o mescolata con piccole quantità di siero di cavallo scaldato e privato di alessina.

Quest'azione emolizzante esercitata dai veleni secondo P. Kyes è dovuta alla formazione di un lecitide emolizzante.

Nel caso mio l'azione s'esercita senza addizione di lecitina e su corpuscoli rossi lavati, che, per le precedenti assicurazioni di Calmette, non dovrebbero per lo meno contenere in grado necessario all'emolizzazione, lecitina.

Se l'ipotesi del Kyes è vera, non resterebbe dunque ad ammettere che il veleno tritonico contiene in sufficiente quantità lecitina libera. Esperienze instituite a questo scopo hanno condotto ad un risultato positivo, cioè, che la lecitina è veramente contenuta in una certa quantità nel veleno tritonico. Devesi per anco ammettere che dai corpuscoli rossi si sprigioni una sostanza che determina la formazione del lecitide.

Lasciando alle successive esperienze la discussione di questa intricata questione, esperienze instituite sul proposito dal dott. Pisanò, rimane assodato il fatto, di un comportamento differente del veleno tritonico da quello delle viperidee e delle colubridee.

Nel veleno tritonico il potere emolitico è dovuto a corpi termolabili; l'ebollizione distrugge completamente il potere emolizzante. Sul limite di questa inattivazione pel calore si occupa il dott. Pisanò nel mio laboratorio; egli ha trovato che codesto limite è compreso fra i 40° e i 41°.

Il potere emolizzante si esercita anche sul sangue dello stesso animale, cioè, sul sangue del tritone. Infatti: aggiungendo a sangue di tritone raccolto in soluzione di citrato di soda, centrifugato e lavato, una soluzione all' uno per cento di veleno tritonico, nelle proporzioni di un volume di veleno per due di corpuscoli rossi sospesi in soluzione fisiologica, dopo 8-10 ore ottiensi la dissoluzione dei corpuscoli rossi.

Ho anche voluto vedere se il siero di sangue di tritone, fosse anche dotato di potere anti-emolitico, se contenesse cioè corpi che si opponessero efficacemente al potere emolitico del veleno.

Ho raccolto il siero sanguigno del tritone nella soluzione citratata anticoagulante; ed ho separato per centrifugazione i corpuscoli rossi e raccolto il siero; un decimo di c. c. di questo siero, che era stato mescolato a parti eguali con soluzione citratata all' un per cento, fu mescolato con un cc. di sangue di bue allungato, con la metà di soluzione fisiologica citratata al titolo indicato; a questa miscela venne aggiunta una quantità di veleno certamente emolizzante: dopo qualche minuto si ebbe emolisi ma non completa. L' esame microscopico rivelava dei corpuscoli rossi rigonfiati ma non completamente distrutti. Variando la proporzione del siero sanguigno tritonico in modo da aumentare il siero stesso, l' emolisi avvenne sempre dopo un tempo più o meno lungo secondo la proporzione del siero tritonico. Queste esperienze dimostrano che corpi che inibiscono l' emolisi ne esistono veramente nel siero del tritone, ma non in quantità tale da inibirla completamente.

Il veleno tritonico appartiene al gruppo dei veleni coagulanti. Il coagulo che si ottiene ha caratteri speciali, come aveva dimostrato già nel mio primo lavoro, caratteri dovuti al fatto che la formazione del coagulo si accompagna nettamente ad un processo di vera precipitazione dei corpuscoli rossi. Ma di questo argomento si occupa nel mio laboratorio il dott. Pisanò.

Ho raccolto il sangue di bue con aggiunta della necessaria quantità di citrato di soda per impedire la coagulazione; questa miscela è stata anche filtrata alla carta, per privarla di eventuali coaguli; questo sangue veniva addizionato di veleno tritonico disciolto in soluzione fisiologica in quantità tale da non aversi emolisi notevole; questa miscela veniva collocata in stufa e dopo alcune ore poteva notarsi un denso coagulo. Le grandi dosi, anche quelle che producono completa emolisi, come le piccole dosi agivano ugualmente producendo il coagulo. Se nel primo caso il coagulo era meno voluminoso, ciò era dovuto a che, scomparsi i corpuscoli rossi, questi non potevano essere impigliati fra le maglie dello stesso coagulo e quindi dare maggior volume. L' ipotesi di Calmette che aveva notata l' assenza del coagulo con le grandi dosi, non è applicabile nel mio caso, giacchè il veleno tritonico non contiene fermenti triptolitici capaci di digerire la fibrina e impedir quindi la formazione del coagulo.

Intorno all'ipotesi emessa da Delezenne, che crede i fenomeni di coagulazione esser dovuti a presenza di due sostanze antagoniste esistenti nei corpuscoli bianchi, che si mettono in libertà per la citolisi (citolisi operata, come ho potuto dimostrare nel mio precedente lavoro, anche dal veleno tritonico) e che determinano la coagulazione o mantengono fluido il sangue, secondo il loro prevalere, i miei esperimenti nulla aggiungono a sostegno.

Epperò da alcune esperienze, a me pare risultare chiaramente, che nel meccanismo della coagulazione entrano in giuoco i corpuscoli rossi o sostanze liberantisi dal loro contenuto protoplasmatico. Infatti: centrifugando il sangue di bue, citratato; raccogliendo il siero limpidissimo, e passandolo parecchie volte al filtro in modo da liberarlo completamente dai

corpuscoli bianchi; aggiugendo al siero così privo di elementi morfologici, una soluzione di veleno in liquido fisiologico, si ottiene ugualmente un coagulo. Il quale diventa più voluminoso se vi s' aggiunge una certa quantità di prodotti dell' emolisi di corpuscoli rossi separati per centrifugazione, lavati replicatamente e privati dei corpuscoli bianchi per filtrazione. Questo dimostra che alla formazione del maggior volume del coagulo deve avere contribuito il contenuto disciolto dei corpuscoli rossi.

CONCLUSIONE

1° Il veleno del triton cristatus a differenza di quello delle viperidee e delle colubridee è un veleno non inquinato da liquidi digeritori.

Esso raccolto, con un metodo da me indicato, si può ottenere allo stato di discreta purezza per le svariate applicazioni chimiche e sierologiche.

2° Esso si oppone alla trasformazione dei profermenti in fermenti.

3° È fortemente emolitico, e l' emolisi si determina a differenza di quella da veleno delle viperidee e delle colubridee, senza aggiunta di lecitina o successive manipolazioni di corpuscoli rossi. Si esercita anche la emolisi sulle emazie del triton cristatus stesso.

4° L' azione emolizzante del veleno del triton cristatus illumina sul meccanismo dell' azione emolitica, anche in contrasto a teorie dominanti in proposito.

5° È un veleno coagulante e alla formazione del coagulo partecipa probabilmente il contenuto protoplasmatico dei corpuscoli rossi.

Catania, Febbraio 1912.

Memoria XVIII.

R. Università di Catania
Stazione Marittima di Biologia Isola dei Ciclopi
Sezione Fisiologica diretta dal prof. A. CAPPARELLI

Ricerche chimico-fisiche comparative sull'acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi

Nota del Dott. GIUSEPPE RUSSO (Assistente)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. A. RUSSO E A. CAPPARELLI (*Relatore*).

L' A. espone i dati chimico-fisici relativi all'acqua marina e ai liquidi interni degli Echinodermi, considerando l'una e gli altri in più giorni simultaneamente e nella stessa località. Da tale studio, condotto con serietà di propositi, risultano le diverse vicende a cui vanno incontro, per circostanze specialmente locali, i caratteri chimico-fisici dell'acqua marina ed i correlativi processi di adattamento che gli organismi studiati mettono in opera per correggere gli effetti dell'anisotonia.

Riteniamo che il lavoro del Dott. Russo, per l'importanza del soggetto trattato, sia meritevole di essere inserito negli Atti Accademici.

È questa una larga esposizione del valore delle costanti chimico-fisiche dell'acqua marina e dei liquidi interni, considerati simultaneamente, in diversi giorni, nella stessa località. I vantaggi di uno studio condotto con tali criteri sono evidenti. Non solo esso ci fornisce le medie attorno a cui questi valori oscillano, ma c'informa sugli estremi da cui essi dipendono e ci mette in grado di apprezzare, da un punto di vista affatto naturale, il processo con cui gli organismi studiati tendono a correggere i dislivelli osmotici tra i loro liquidi interni e l'ambiente esterno provocati dagli agenti perturbatori di varia natura.

Nella ridente baia di Aci-Trezza, che circonda la Stazione biologica dell'Isola dei Ciclopi, gli organismi sono spesso soggetti a variazioni del mezzo liquido, per un complesso di fattori fisici e meteorologici, e perciò si prestano ad una ricerca metodica delle reazioni di adattamento osmotico che può aver gran valore se all'osservazione naturale succede il controllo sperimentale e l'analisi minuta ed intima di tutto il processo di regolazione suindicato. Nel presente lavoro, che è il primo contributo di questo genere allo studio degli

organismi viventi nei dintorni della Stazione, mi limito alla semplice ricerca dei fatti naturali riserbandomi di aggiungervi in seguito i dati dell'indagine sperimentale che faranno parte di una prossima pubblicazione.

Ho adoperato i metodi principali della chimico-fisica per determinare la conduttività elettrica $\varkappa$, il punto di congelazione Δ, il tempo igromipsimetrico, τ, il coefficiente di viscosità η.

Pressione osmotica, conduttività elettrica e tempo igromipsimetrico dell'acqua marina e dei liquidi organici.

Per queste ricerche che ho voluto raggruppare insieme mi sono valso dell'apparecchio di Beckmann, del ponte di Kohlrausch, dell'igromipsimetro Capparelli. Quest'ultimo aveva un tubo capillare del diametro interno di mm. 1 col quale operavo su colonne liquide alte mm. 14; per i particolari tecnici e le leggi dei fenomeni igromipsimetrici rinvio alle pubblicazioni del Capparelli (2) e ad un mio prossimo lavoro sull'argomento (7). Il ponte di Kohlrausch di cui disposi, è un modello della Casa Hartmann e Braum assai perfezionato in

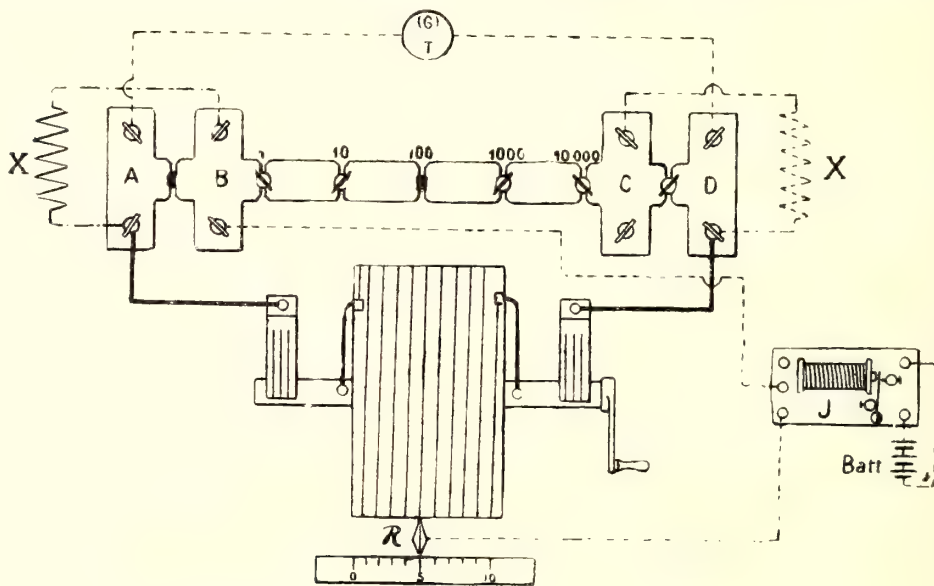



Fig. 1. — *Ponte di Kohlrausch* — *R* reocordo costituito da un lungo filo di platino avvolto attorno ad un cilindro — *Batt* batteria — *T* telefono — *J* rocchetto induttore — *X* posizione del vaso di resistenza.

cui, come dimostra l'annessa figura, il reocordo montato sul reostato è rappresentato da un cilindro mobile attorno ad un asse, che porta ravvolto un lunghissimo filo di platino; adoperai vasi di resistenza ad *U* con elettrodi di 10 cm. q. di superficie, a capacità di resistenza costante. Per le misure crioscopiche mi sono attenuto a tutte le cautele tecniche che suggerisce l'esperienza in questo genere di determinazioni. I liquidi organici furono sempre filtrati e centrifugati.

1. 23 Novembre 1911, *a*) Acqua di mare . . . . . $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$

$\Delta = 2^{\circ}, 172$

$\tau = 4'', 10$

b) liquido celomico di *Strongilocentrotus lividus* . . . . $\kappa^{20} = 531 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 174$
$\tau = 4'', 12$

c) liquido cavitario di *Asterias tenuispina* . . . . . $\kappa^{20} = 528 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4'', 14$

d) liquido interno di *Holothuria Poli* $\kappa^{20} = 527 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 193$
$\tau = 4'', 15$

2. 25 Novembre 1911, *a)* Acqua marina . . . . $\kappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4''$

b) liquido cavitario di *Holothuria tubulosa* . . . . . $\kappa^{20} = 532 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 195$
$\tau = 4'', 10$

c) liquido interno di *Echinocardium cordatus* . . . . $\kappa^{20} = 531 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4'', 11$

d) liquido della *vescicola di Poli* di alcune *Holothuria tubolosa* $\kappa^{20} = 530 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 197$
$\tau = 4'', 11$

3. 30 Novembre 1911, *a)* Acqua marina . . . . $\kappa^{20} = 538 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 202$
$\tau = 3'', 90$

b) liquido organico di *Astropecten aurantiacus* . . . . $\kappa^{20} = 546 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 25$
$\tau = 3'', 83$

4. 10 Dicembre 1911, *a)* Acqua marina . . . . $\kappa^{20} = 519 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 118$
$\tau = 4'', 23$

b) liquido cavitario di *Echinocardium cordatus* . . . . $\kappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 201$
$\tau = 4'', 10$

5. 18 Dicembre 1911, *a)* Acqua marina . $\kappa^{20} = 521 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 127$
$\tau = 4'', 20$

b) liquido interno di *Arbacia pustulosa* . . . . $\chi^{20} = 518 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 123$
$\tau = 4'', 21$

c) liquido ambulacrale dello stesso animale, spremuto dalle vescicole ambulacrali dopo avere accuratamente vuotato ed asciugato la cavità peritoneale . . . $\chi^{20} = 516 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 125$
$\tau = 4'', 20$

6. 5 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 408 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{\circ}, 68$
$\tau = 5'', 30$

b) liquido celomico di *Strongilocentrotus lividus* . . . . $\chi^{20} = 530 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4'', 12$

c) liquido celomico di *Holoturia tubulosa* . . . . . $\chi^{20} = 529 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 192$
$\tau = 4'', 13$

7. 8 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 420 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{\circ}, 72$
$\tau = 5'', 10$

b) liquido interno di *Asterias tenuispina* . . . . . . $\chi^{20} = 481 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{\circ}, 91$
$\tau = 4'', 69$

8. 10 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 507 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 07$
$\tau = 4'', 35$

b) liquido interno di *Strongilocentrotus lividus* . . . $\chi^{20} = 509 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 11$
$\tau = 4'', 31$

9. 12 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 530 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 16$
$\tau = 4'', 12$

b) liquido interno di *Echinocardium cordatus* . . . . . $\chi^{20} = 524 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 17$
$\tau = 4'', 18$

c) liquido ambulacrale dello stesso animale . . . . . $\varkappa^{20} = 521 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 16$
$\tau = 4'', 20$

10. 15 Gennaio 1812, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 535 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 20$
$\tau = 4''$

b) liquido interno di *Holothuria Poli* . . . . . . $\varkappa^{20} = 530 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 19$
$\tau = 4'', 10$

c) liquido celomico di *Astropecten aurantiacus* . . . . $\varkappa^{20} = 532 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 194$
$\tau = 4'', 10$

11. 18 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\varkappa^{20} = 519 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 12$
$\tau = 4'', 20$

b) liquido celomico di *Sphaerechinus granularis* . . . $\varkappa^{20} = 510 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 11$
$\tau = 4'', 28$

c) liquido ambulacrale di *Sphaerechinus granularis* . . . $\varkappa^{20} = 507 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 12$
$\tau = 4'', 30$

12. 22 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\varkappa^{20} = 405 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1°, 69$
$\tau = 5'', 40$

b) liquido celomatico di *Strongilocentrotus lividus* . . . $\varkappa^{20} = 519 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 13$
$\tau = 4'', 18$

c) liquido celomatico di *Holothuria tubulosa* . . . . . $\varkappa^{20} = 515 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 12$
$\tau = 4'', 20$

13. 25 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\varkappa^{20} = 513 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2°, 09$
$\tau = 4'', 26$

b) liquidi organici di *Asterias tenuispina* . . . . $\chi^{20} = 503 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}, 08$
$\tau = 4'', 31$

14. 28 Gennaio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 539 \times 10^{4-}$
$\Delta = 2^{o}, 201$
$\tau = 3'', 88$

b) liquido interno di *Echinocardium cordatus* . . . . . $\chi^{20} = 548 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}, 28$
$\tau = 3'', 78$

15. 2 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 530 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}, 162$
$\tau = 4'', 10$

b) liquido interno di *Echinocardium cordatus* . . . . . $\chi^{20} = 524 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}, 165$
$\tau = 4'', 10$

16. 7 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 532 \times 10^{-4}$
$\Delta = 20, 172$
$\tau = 4'', 08$

b) liquido interno di *Asteria tenuispina* . . . . $\chi^{20} = 527 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}, 183$
$\tau = 4'', 10$

17. 9 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 437 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{o}, 84$
$\tau = 5'',$

b) liquido interno di *Strongilocentrotus lividus* . . . . $\chi^{20} = 500 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}, 02$
$\tau = 4'', 32$

18. 15 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . $\chi^{20} = 490 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{o}$
$\tau = 4'', 45$

b) liquido interno di *Strongilocentrotus lividus* . . . . $\chi^{20} = 485 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{o}, 99$
$\tau = 4'', 51$

19. 17 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 178$
$\tau = 4'', 10$

b) liquido interno di *Sphaerechinus granularis* . . . . . $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 221$
$\tau = 4'', 08$

20. 21 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4'', 09$

b) liquido interno di *Strongilocentrotus lividus* . . . . . $\varkappa^{20} = 526 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 173$
$\tau = 4'', 16$

21. 25 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 403 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{0}, 63$
$\tau = 5'', 50$

b) liquido celomico di *Strongilocentrotus lividus* . . . $\varkappa^{20} = 497 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{\circ}, 87$
$\tau = 4'', 41$

22. 27 Febbraio 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 398 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{\circ}, 60$
$\tau = 5'', 60$

b) liquido interno di *Asterias tenuispina* . . . . . . $\varkappa^{20} = 450 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{0}, 86$
$\tau = 4'', 50$

23. 1 Marzo 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 503 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{0}, 05$
$\tau = 4^{0}, 32$

b) liquido interno di *Holothuria tubulosa* . . . . . . $\varkappa^{20} = 493 \times 10^{-4}$
$\Delta = 1^{\circ}, 98$
$\tau = 4'', 41$

24. 4 Marzo 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\varkappa^{20} = 536 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{0}, 182$
$\tau = 4'', 12$

b) liquido celomico di *Arbacia pustulosa* . . . . . . $\varkappa^{20} = 521 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{0}, 12$
$\tau = 4'', 19$

25. 7 Marzo 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\chi^{20} = 534 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 174$
$\tau = 4'', 11$

b) liquido celomico di *Arbacia pustulosa* . . . . . $\chi^{20} = 528 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2'', 16$
$\tau = 4'', 13$

26. 10 Marzo 1912, *a*) Acqua marina . . . . . $\chi^{20} = 532 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4'', 12$

b) liquido celomico di *Sphaerechinus granularis* . . . . . $\chi^{20} = 525 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 183$
$\tau = 4'', 14$

27. 20 Marzo 1912 *a*) Acqua marina . . . . . $\chi^{20} = 527 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 15$
$\tau = 4'', 12$

b) liquido interno di *Astropecten aurantiacus* . . . . . $\chi^{20} = 528 \times 10^{-4}$
$\Delta = 2^{\circ}, 18$
$\tau = 4'', 15$

Ricerche viscosimetriche.

Ho adoperato a questo scopo il viscosimetro di Ostwald in un termostato fornito di termoregolatore a toluolo.

Per la presenza di scarsa sostanza colloide i liquidi interni degli Echinodermi hanno sempre un coefficiente di viscosità η maggiore di quello dell'acqua marina. Ecco alcuni risultati ottenuti alla temperatura di 13°, in cui si è fatto semplicemente il rapporto tra il tempo di deflusso del liquido in esame e quello dell'acqua distillata:

Numero d' ordine	Valore di η	
	Acqua marina	liquido celomico
1	1, 08	1, 12
2	1, 06	1, 13
3	1, 09	1, 10
4	1, 04	1, 09
5	1, 07	1, 12

Maggiore è la viscosità dei liquidi lacunari per la maggior percentuale di albumina disciolta:

Numero d' ordine	Valore di η	
	Acqua marina	liquido lacunare
1	1, 04	1, 18
2	1, 09	1, 14
3	1, 05	1, 15
4	1, 07	1, 20
5	1, 03	1, 13
6	1, 08	1, 17

Il coefficiente di viscosità è massimo nel contenuto lacunare dello *Sphaerechinus* di alcune Asterie ed Oloturie per la presenza di una sostanza di natura mucoide che trattata con acido acetico dà un precipitato insolubile in un eccesso di acido e bollita con gli acidi minerali dà una sostanza che riduce l' ossido di rame. Il liquido delle cavità brachiali delle Asterie ha $\eta = 1, 21 - 1, 24$. L' ho ottenuto, non però allo stato di purezza, premendo fortemente sulle braccia distaccate in corrispondenza dei solchi ambulacrali ed allora lo si vedeva venir fuori da una delle estremità tronche del braccio.

Riassunto e *conclusioni*. Da quanto precede risulta che l' acqua marina dei dintorni dell' isola dei Ciclopi può variare largamente nei suoi caratteri chimico-fisici presentando una conduttività elettrica $\varkappa^{20}$ che va, nelle osservazioni da me compiute, da 403×10^{-4} a 539×10^{-4}, una concentrazione osmotica Δ che varia da $1^{\circ},69$ a $2^{\circ},201$, un tempo igromipsimetrico τ oscillante da $5'', 5$ a $3'', 78$. Certamente però i limiti estremi non rappresentano la regola ma corrispondono tuttavia a pertubazioni brusche ed estese nella costituzione chimico-fisica dell' ambiente acqueo che debbono notevolmente influire sui poteri regolatori degli organismi che vi sono sottoposti. I più notevoli spostamenti nel valore delle costanti fisico-chimiche avvengono sempre nel senso della minore concentrazione molecolare e sono certo in relazione con le precipitazioni atmosferiche e la vicinanza della foce del Simeto la quale riversando considerevoli volumi di acqua dolce, come risulta dall' esposizione dei dati, può mantenere, qualche volta per più giorni, singolarmente bassa la pressione osmotica e la conduttività elettrica dell' acqua marina senza che gli afflussi compensativi di correnti più dense riescano a cancellarne gli effetti. Si considerino per es. le osservazioni 21, 22, 23, in cui si assiste, per una serie forse ininterrotta di giorni sette circa, ad un valore basso della conduttività elettrica e pressione osmotica dovuto certamente allo scaricarsi dell' acqua fluviale enormemente accresciuta nel vicino golfo di Catania. Gli animali marini, di fronte a queste brusche pertubazioni, debbono mettere in gioco i loro congegni regolatori, per adattarsi all' ambiente liquido mutato. Al sopraggiungere dell' anisotonia infatti, come nel caso dell' osservazione 12, gli organismi studiati perdono l' equilibrio osmotico, ma non tardano a riacquistarlo, come si nota nell' osservazione successiva in cui tale equilibrio si è già ristabilito tre giorni dopo. Questo ed altri esempi illustrano bene le reazioni di adattamento osmotico di cui sono capaci organismi costieri poco mobili come gli Echinodermi ed esposti agli sbalzi repentini della pressione osmotica esterna.

Escludendo i valori straordinari dovuti alle cause succennate e riferendoci ai dati più comuni che scaturiscono dalle nostre osservazioni, possiamo stabilire nel seguente modo i

valori medii della conduttività elettrica, concentrazione molecolare e tempo igromipsimetrico per l'acqua ed i liquidi interni:

Valore medio di $\varkappa^{20}$		Valore medio di Δ		Valore medio di τ	
acqua marina	liquidi interni	acqua marina	liquidi interni	acqua marina	liquidi interni
535	526	2°, 18	2°, 17	4″. 10	4″. 15

Da questi dati, paragonati coll'esposizione precedente, risulta che l'aumento di concentrazione al di là del limite medio è un caso poco frequente e di poco conto, osservazione questa che è anche d'accordo con i risultati sperimentali i quali mi hanno dimostrato che gli Echinodermi sopportano difficilmente gli aumenti di concentrazione di un certo rilievo.

Dei tre coefficienti $\varkappa$, Δ e τ, il primo esprime il contenuto della soluzione in elettroliti, il secondo la quantità delle molecole sciolte, il terzo il peso complessivo di queste molecole a cui esso è inversamente proporzionale (1). A parità di concentrazione osmotica e di tempo ignomipsimetrico la conduttività elettrica dei liquidi interni risulta alquanto inferiore. Ciò è dovuto alla lieve quantità di albumina e di cristalloidi anelettrolitici sciolti in questi liquidi e ai corpuscoli che vi sono sospesi. Alla sostanza colloide è anche da attribuirsi la maggior vischiosità dei liquidi organici rispetto all' acqua marina.

Da questo riassunto si può concludere:

1° L'acqua marina delle adiacenze della Stazione biologica dell' Isola dei Ciclopi presenta in media $\Delta = 2°,18$.

2° Per eccessivo afflusso di acqua dolce fluviale questo valore può decrescere considerevolmente, mentre rari e di nessun conto sono gli aumenti di concentrazione oltre il valore medio.

3° Per tali circostanze locali gli organismi studiati, anche perchè dotati di scarsa motilità, sono provvisti di energici poteri regolatori che possono compensare, con opportune modificazioni dell' ambiente interno, le pertubazioni dell' esterno.

4° Il coefficiente di vischiosità nei liquidi organici interni è maggiore che nell' acqua marina per la presenza di alquanta sostanza colloidale ed è massima, tra essi, nel contenuto del sistema lacunare in cui oltre l' albumina è sciolta una sostanza di tipo mucoide più o meno rappresentata nei diversi Echinodermi.

(1) Tale ragionamento, per riguardo all' igromipsia è valido, trattandosi di un confronto tra soluzioni costituite presso a poco delle stesse sostanze chimiche come sono l'acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi (vedi bibliografia).

BIBLIOGRAFIA

1. **Bottazzi F.** — Chimica Fisica — Società Editrice Libreria — Milano 1905.

2. **Capparelli A.** — I fenomeni d' igromipsia — Atti dell' Accademia Gioenia — Serie 5ª Vol. I, 1907.

3. **Cohnheim O.** — Vers. über Resorption, Verdanung und Stoffevechsel von Echinodermen — Zeitschr. f. physiol. Chem. XXXIII, 1, 2, S. 8, 1901.

4. **Enriquez P.** — Digestione, circolazione e assorbimento nelle Oloturie, Archivio Zoologico Vol. I, p. I, 1902.

5. **Henri V. et G. Lalou.** — Régulation osmotique des liquides internes chez les Echinodermes, Journal de Physiol. et de Pathol. générale tome VI, I, pag. 9, 1904.

6. **Kohlrausch F. und Holborn L.** — Das Leitvermögen der Elektrolyte insbesondere der Lösungen. Leipsig. B. G. Teubner 1898.

7. **Russo G.** — Il comportamento igromipsimetrico delle soluzioni — Atti dell' Accademia Gioenia 1912.

R. Università di Catania
Stazione Marittima di Biologia dell'Isola dei Ciclopi
Sezione Fisiologica diretta dal prof. A. CAPPARELLI

L' accordo dei poteri di regolazione osmotica ed idrostatica negli Echinodermi

RICERCHE

DEL

Dott. GIUSEPPE RUSSO (Assistente)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI

PROFF. A. RUSSO E A. CAPPARELLI (*Relatore*).

L' A., valendosi di un particolare suo metodo chimico-fisico, ha potuto seguire le varie fasi della reazione di adattamento che gli organismi studiati spiegano di fronte ai disturbi osmotici provocati dagli artifizî sperimentali. In un altro ordine di ricerche si occupa di svariati problemi idrostatici a cui dànno occasione questi animali per la rigidità del loro tegumento. In ultimo, collegando i risultati di questo duplice studio, indaga il meccanismo della regolazione osmotica e conchiude che negli Echinodermi, durante le reazioni a soluzioni anisotoniche, si assiste ad un notevole esempio di concerto funzionale tra i poteri regolatori della pressione osmotica ed i poteri regolatori della pressione idrostatica.

Il lavoro del Dott. Russo, tratta, da un punto di vista strettamente moderno, un importante e difficile argomento in animali poco considerati a questo proposito: proponiamo pertanto che sia inserito negli atti Accademici.

SOMMARIO

I.

INTRODUZIONE

Negli Echinodermi esistono meccanismi regolatori della pressione osmotica e della pressione idrostatica. I primi funzionano determinando costantemente l' equilibrio osmotico

tra i liquidi organici interni e l' acqua marina, quando questo è turbato in una maniera qualsiasi dagli agenti esterni naturali o artificiali. Ai secondi spetta invece l' ufficio di mettere in equilibrio la pressione idrostatica interna dei liquidi organici con quella esterna dell' acqua marina. Lo studio di questi due ordini di funzioni è, come dimostrerò nel corso del lavoro, intimamente connesso tanto che mi è parso opportuno trattarlo unitamente. Dall' esame analitico delle condizioni che presiedono il doppio processo viene offerto uno dei più notevoli esempi di correlazione funzionale e risulta rischiarato il valore fisiologico di alcune parti del celoma. Perciò, dopo aver fatto precedere delle notizie fisico-chimiche comparative tra l'acqua marina ed i liquidi interni in condizioni naturali, ho esposto prima ricerche osmotiche sperimentali, poi osservazioni sui processi idrostatici, infine un cenno alla fisiologia dei tubi acquiferi, del seno assile e un riassunto del lavoro in cui vien messo in evidenza il concerto di due meccanismi funzionali nell'adattamento di questi animali allo ambiente marino.

Mi sono spinto a questo genere d' indagini considerando che, per quanto riguarda i fenomeni di regolazione osmotica, assai scarse sono le notizie metodiche sull' intiero decorso e sui singoli stadî dei fenomeni stessi e che negli Echinodermi in particolare nessuno ha fatto, con tali criterî, una serie di ricerche dettagliate nè tentato l'analisi dei fattori e dei meccanismi che li determinano e condizionano. I processi di regolazione idrostatica hanno in questi organismi un alto interesse per la rigidità ed inestensibilità del loro tegumento (ricci). Con essi si collegano questioni assai controverse, ma io non mi sarei forse indugiato a studiarle se non avessi scorto tra esse e la regolazione osmotica un nesso indissolubile.

Gli animali e l'acqua marina che formano oggetto del presente studio sono stati raccolti nelle adiacenze dell'Isola dei Ciclopi in cui sorge una Stazione Marittima di Biologia che offre vantaggi inestimabili a chi vuole dedicarsi all' indagine delle funzioni degli esseri marini.

E qui mi corre l' obbligo di rendere grazie al Direttore della Stazione Prof. A. Capparelli mio Maestro, che m' incoraggiò non poco a questo lavoro mettendo a mia disposizione i locali ed il personale inserviente del cui zelo son rimasto oltremodo contento.

II.

Alcune notizie chimico-fisiche sull' acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi.

Per orientarsi bene nelle ricerche sperimentale che seguiranno, voglio far precedere i dati chimico-fisici relativi all' acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi viventi nelle adiacenze dell' Isola dei Ciclopi con alcuni cenni intorno alle loro variazioni a seconda delle stagioni e sotto l' influenza di varî fattori fisici e metereologici. Riassumo in parte quanto ho scritto in un precedente lavoro (13).

Conduttività elettrica, pressione osmotica e tempo igromipsimetrico.

I relativi coefficienti variano assai nella stagione invernale e primaverile, sono abbastanza costanti nell' estate. La conduttività elettrica k^{20}, nelle osservazioni da me compiute, va da 403×10^{-4} a 539×10^{-4}, la concentrazione osmotica Δ da 1°, 69 a 2°, 201, il tempo igromipsimetrico τ da 5″, 50 a 3°, 78. Rilevai già nel citato lavoro come i limiti

estremi di siffatte oscillazioni non rappresentino la regola ma corrispondano tuttavia a pertubazioni brusche ed estese nella costituzione chimico-fisica dell'ambiente marino che debbono notevolmente influire sui poteri regolatori degli organismi che vi sono sottoposti. I più considerevoli spostamenti nel valore delle costanti chimico-fisiche sono certo in relazione con le precipitazioni atmosferiche e la vicinanza della foce del Simeto la quale riversando considerevoli volumi di acqua dolce, può mantenere, come ho dimostrato, singolarmente bassa la pressione osmotica e la conduttività elettrica dell' acqua marina, talvolta per più giorni di seguito, senza che l' afflusso di correnti più dense dai luoghi circostanti riesca a cancellarne gli effetti. Gli organismi studiati coi loro liquidi cavitarî seguono le vicende dell' ambiente esterno e mettono in gioco i loro energici poteri regolatorî non potendo sottrarsi alle pertubazioni per la loro scarsa mobilità e le loro abitudini.

Escludendo i valori straordinarî dovuti alle cause succennate e riferendoci ai dati più comuni che scaturiscono dalle nostre osservazioni, possiamo stabilire nel seguente modo i valori medii della conduttività elettrica, concentrazione molecolare e tempo igromipsimetrico per l' acqua ed i liquidi interni:

Valore medio di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore medio di Δ		Valore medio di τ	
acqua marina	liquidi interni	acqua marina	liquidi interni	acqua marina	liquidi interni
535	526	2°, 18	2°, 17	4". 10	4". 15

Come si vede il fenomeno più frequente che si può notare nelle variazioni delle costanti al di là del limite medio, è la diminuzione di concentrazione, mentre l' aumento è un caso poco frequente e di nessun conto, osservazione questa che è anche di accordo con i risultati sperimentali i quali mi hanno dimostrato, come esporrò in seguito, che gli Echinodermi sopportano difficilmente gli aumenti di concentrazione di un certo rilievo.

Dei tre coefficienti $\varkappa$, Δ e τ, il primo denota il contenuto della soluzione in elettroliti, il secondo la quantità delle molecole sciolte, il terzo il peso complessivo di queste molecole a cui esso è inversamente proporzionale (1). A parità di concentrazione osmotica e di tempo igromipsimetrico la conduttività elettrica risulta alquanto inferiore. Ciò è dovuto alla lieve quantità di albumina e di cristalloidi anelettrolitici sciolti in questi liquidi e ai corpuscoli che vi sono sospesi.

III.

Analisi della reazione di adattamento all' anisotonia dell' acqua marina negli Echinodermi.

Dalle osservazioni precedenti risulta che i caratteri fisico-chimici dell' acqua marina dei dintorni dell' isola dei Ciclopi sono soggetti ad oscillazioni più o meno brusche ed estese per un cumulo di circostanze (correnti marine, precipitazioni atmosferiche, vicinanza della

(1) Tale ragionamento per riguardo all' igromipsia è valido trattandosi di un confronto tra soluzioni costituite presso a poco dalle stesse sostanze chimiche come sono l' acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi (vedi bibliografia).

foce del Simeto, venti dominanti ecc.); gli organismi da me presi in esame, appena il mezzo acqueo in cui vivono diventa anisotonico rispetto ai loro liquidi interni, tendono subito a reagire, entro certi limiti, con una modificazione dei liquidi stessi diretta a ristabilire l' equilibrio osmotico turbato.

Studiando tali organismi senza un opportuno criterio sperimentale, come avviene quando ci si limita alla semplice ricerca comparativa delle proprietà chimico-fisiche in un determinato istante, non si possono sorprendere che singoli stadî del processo reattivo e le variazioni del tono osmotico nei liquidi organici interni in dipendenza dell' ambiente sono più intuite che dimostrate. Ciò ho fatto avanti e tale studio era necessario premettere per creare una base al controllo sperimentale che mi è servito di guida in questa seconda parte delle mie ricerche. Ho voluto pertanto modificare artificialmente la concentrazione dell' acqua marina in cui gli animali erano immersi per apprezzare e seguire più minutamente le curve di adattamento dei liquidi cavitarî interni e svelarne, ove fosse possibile, i fattori principali e l'intimo meccanismo che le determinava. Ebbene, quando le modificazioni non erano profonde e gli animali erano tenuti in buone condizioni, l'equilibrio isotonico in poche ore si ristabiliva. Questa sola costatazione per altro non sarebbe valsa se non ad estendere e generalizzare le conclusioni di altri osservatori (Fredericq, Bottazzi, Enriquez, Overton, Brunacci ecc.), i quali hanno studiato gli organismi acquatici da un simile punto di vista, illustrando e documentando variamente il potere di regolazione osmotica che li adatta all'ambiente liquido in cui vivono. Non pago di ciò cercai piuttosto un lato poco battuto dell'argomento, quello che riguarda l'intiero decorso del processo di regolazione sotto l'influenza dei cambiamenti chimico-fisici del mezzo marino ad arte provocati. Se ben si considera infatti, la maggior parte degli autori si fermano alla semplice costatazione dell'adattamento finale alle soluzioni anisotoniche, trascurandone i limiti, le modalità, il meccanismo.

Or io valendomi di un ordinato ed acconcio metodo di ricerca, sono riuscito a riflettere, sotto forma di dati numerici, l'intiera curva dell' adattamento osmotico e quindi a fissarne i momenti principali. Combinando poi parecchi metodi ad un tempo ho potuto raggiungere alcuni risultati che mi permisero di attaccare più direttamente il nucleo del fenomeno tentando l'indagine dei fattori che vi entrano in gioco. Tale studio mi parve tanto più interessante in quanto mancano osservazioni di tal genere negli Echinodermi ed i risultati ottenuti da altri osservatori su organismi differenti (p. es. quelli di Enriquez sulle *Limnee)*, parlano di un processo di regolazione osmotica, che negli animali da me studiati non può essere ammesso senza il concorso di altri momenti funzionali.

Dei fattori invocati da qualche altro autore (Quinton) per spiegare lo stesso processo in altri animali (*Aplisie*) non credo poi dovermi occupare, essendo stata già abbastanza messa in luce da altri l'insufficienza dei metodi adoperati.

Metodo e tecnica. — L' acqua marina e gli animali su cui si dovevano fare i saggi sperimentali, appartenevano sempre alla stessa località (adiacenze dell' isola dei Ciclopi) e venivano raccolti contemporaneamente; dell' acqua e dei liquidi organici degli animali si aveva cura di determinare, prima di procedere a qualunque esperienza, la conduttività elettrica, e, secondo i casi, il tempo igromipsimetrico o il punto di congelamento. Ambedue questi coefficienti sono in relazione colla quantità di molecole disciolte nell'acqua, il primo dipende anche dalla natura chimica delle molecole stesse, ma trattandosi di un confronto tra due soluzioni — l'acqua marina ed i liquidi cavitarî degli Echinodermi — che sono quasi identiche per la costituzione chimica, si possono scegliere indifferentemente i due coefficienti

per esprimere la concentrazione osmotica; del resto un sicuro criterio osmotico offrono, per un motivo analogo, le semplici misure di conduttività elettrica.

Acqua ed animali venivano posti in acquarii, provvedendo all'aereazione un'iniezione di aria sotto pressione; l'acqua veniva quindi concentrata o diluita e subito di nuovo sottoposta all' esame chimico-fisico. Il metodo che segue è diretto a riflettere gli scambî liquidi che hanno luogo tra gli animali ed il mezzo ambiente; non è stato applicato da nessuno, ch' io sappia, a questo genere di ricerche mentre mi sembra veramente soddisfacente ed esente degli appunti che si possono muovere ad altri metodi sperimentali. Io son partito da questo concetto, che cioè, se scambi avvengono tra l' acqua marina ed i liquidi organici interni degli animali da me studiati ogni qualvolta si rompe l' equilibrio isotonico, le determinazioni di conduttività elettrica e le misure di concentrazione dell'acqua marina debbono subito segnalarli. Infatti tali passaggi di liquido diretti a ristabilire l' equilibrio, si traducono, a seconda che l' acqua è stata artificialmente diluita o concentrata, in un aumento o in una diminuizione progressiva della sua concentrazione molecolare e del contenuto in elettroliti, finchè l'isotonia è di nuovo raggiunta. Pertanto saggiando, a regolari intervalli, il valore della conduttività elettrica e della concentrazione molecolare dell'acqua marina che è sede di tali scambî liquidi, si possono indirettamente conoscere le costanti fisico-chimiche dei liquidi interni degli animali posti a reagire ed il senso secondo cui esse si modificano per raggiungere l' adattamento osmotico. Noi insomma, così operando, determiniamo una serie di valori progressivamente crescenti o decrescenti che indicano una modificazione in senso inverso a quella che si svolge in seno agli organismi da esperimento. Il momento in cui l' equilibrio osmotico è stato raggiunto, ci è con questo metodo, avvertito dal fatto che la conduttività elettrica dell' acqua e gli altri caratteri chimico-fisici rimangono stazionarii; se, a questo punto indaghiamo il valore di conduttività nei liquidi interni, troviamo una cifra molto vicina a quella dell' acqua marina e molto diversa da quella di cui si è partiti. Questo procedimento indiretto mi è stato naturalmente imposto dall'impossibilità di far dei saggi numerosi e successivi sui liquidi organici senza perdere gli animali da esperimento o compromettere in vario modo l'esito delle osservazioni. Esso ricorda assai un metodo del Sabbatani col quale vien determinata la pressione osmotica dei tessuti dalle misure di conduttività elettrica di soluzioni saline titolate con cui il tessuto vien messo in contatto in apposita celletta elettrolitica (14). Una condizione perchè riesca è quella di adoperare la quantità di acqua strettamente necessaria per mantenere in vita gli animali, perchè altrimenti gli effetti delle variazioni osmotiche dei liquidi organici comunicandosi ad una massa sproporzionatamente maggiore di acqua marina riescono appena sensibili dall' esame di quest'ultima. Del resto in alcune fasi della reazione, ho spesso sacrificato qualche animale, per sorprendere nel suo interno il corso delle variazioni fisico-chimiche che doveva far capo all' adattamento finale. In alcune esperienze ho anche determinato il peso di qualche animale nei singoli momenti del processo, sia dopo la diluizione dell' acqua marina che dopo la concentrazione.

Tutte le determinazioni di conduttività elettrica sono state fatte a 20°, col metodo di Kohlrausch servendomi di un ponte assai perfezionato che è disegnato qui accanto, con vasi di resistenza della forma di quelli di Kohlrausch ad U. Per la ricerca del punto di congelamento e del tempo igromipsimetrico (che indico con τ) ho adoperato rispettivamente il crioscopio di Beckmann e l' igromipsimetro Capparelli (con un tubo capillare del diametro interno di mm. 1). Per quest' ultimo ho adoperato colonne alte cm. 1, 6. Le leggi e la

tecnica dei metodi igromipsimetrici si trovano in un lavoro del Capparelli (2) e in uno mio d'imminente pubblicazione (12).

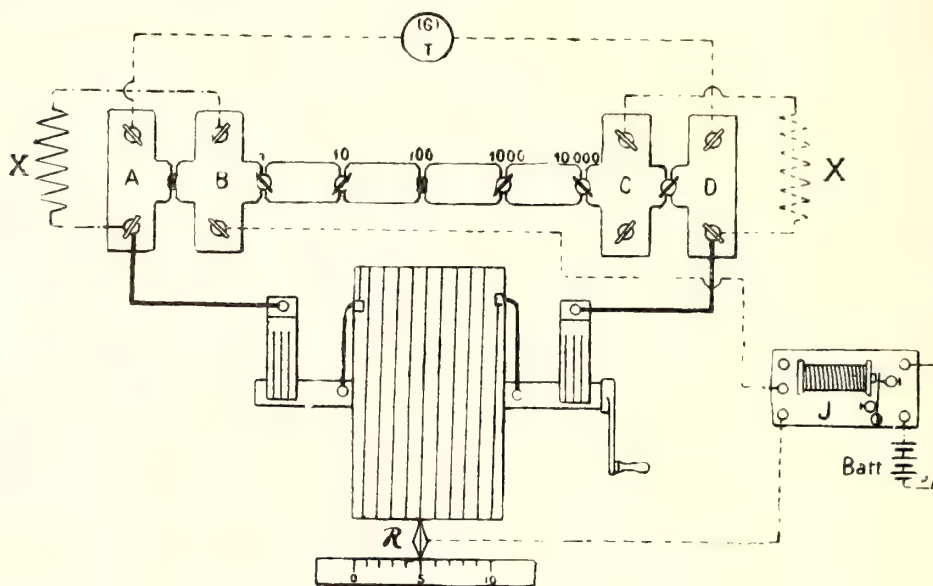



Fig. 1. — *Ponte di Kohlrausch* — *R* reocordo costituito da un lungo filo di platino avvolto attorno ad un cilindro — *Batt* batteria — *T* telefono — *J* rocchetto induttore — *X* posizione del vaso di resistenza.

RIASSUNTO DELLE ESPERIENZE

Serie I. — Le tabelle presentano i soli valori di $\varkappa$ e di τ. Servono a dare una prima idea del processo di reazione alle soluzioni marine anisotoniche negli Echinodermi.

ESPERIENZA I. — 16 Marzo. Cinque *Strongilocentrotus lividus* sono sottoposti allo esperimento in 1000 cm. c. di acqua marina diluita. Questa ha, prima della diluizione, $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5''$, 10. Il liquido celomatico estratto da uno *Strongilocentrotus* estraneo all'esperienza ha $\varkappa^{20} = 535 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5''$, 10.

Ore	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ	
	acqua marina diluita	liquido celomico	acqua marina diluita	liquido celomico
9	390	535	7″	5″. 10
10	425	501	6″. 40	5″. 50
12	445	463	6″. 10	5″. 90

ESPERIENZA II. — 22 Marzo. Tre grosse *Holothuria tubulosa* sono poste in un acquarium con cm. c. 1000 di acqua marina concentrata. Prima di concentrarla si trova per essa $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5''$, 11. I liquidi interni ottenuti di una *Holothuria* che è fuori esperienza hanno $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5''$, 10.

Ore	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ	
	acqua marina concentrata	liquido interno	acqua marina concetrata	liquido interno
9	—	534	4″. 20	5″. 10
10	—	548	4″. 80	4″. 90

Serie II. — Nelle esperienze che seguono l'adattamento al mezzo liquido anisotonico, mediante la regolazione osmotica, è pienamente illustrato. Ai dati chimico-fisici dell'acqua marina raccolti ad intervalli regolari di tempo, è aggiunto il valore del peso di un individuo corrispondentemente ai singoli momenti del processo. Le variazioni del peso, quando non si potessero ascrivere ad altra causa dipenderebbero da variazioni quantitative del liquido cavitario e un po' anche dai cangiamenti della sua densità. Ma appunto in questo ordine di misure sono molte le cause di errore: l'emissione di acqua e di materiale fecale possono modificare considerevolmente il peso.

Io non sono disposto a confidare troppo in tali variazioni tanto da fondarvi deduzioni di ordine teorico assai sottili. Tuttavia combinato il metodo delle pesate con quello dell'esame chimico-fisico dell'acqua, può dare, come vedremo, non pochi vantaggi, specialmente quando le variazioni del peso offrono una certa regolarità nel qual caso difficilmente potrebbero spiegarsi con le cause suindicate e rappresentano quindi differenze apprezzabili nel volume del liquido cavitario.

Esperienza III. — 28 Marzo. Quattro *Sphaerechinus granularis* immersi in cm. c. 800 di acqua marina subiscono una forte diluizione del mezzo liquido che li circonda. Avanti la diluizione si saggia la conduttività elettrica ed il potere igromipsimetrico e risulta $\varkappa^{20} = 539 \times 10^{-4}$, $\tau = 5''$. Determinazioni analoghe per il liquido cavitario di uno *Sphaerechinus* che non entra in isperienza dànno $\varkappa^{20} = 523 \times 10^{-4}$, $\tau = 5'', 20$.

Ore	Peso di un individuo in grammi	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ	
		acqua marina diluita	liquido cavitario	acqua marina diluita	liquido cavitario
9	200	362	523	7'', 53	5'', 20
10	212	389	—	7''	—
11	205	410	—	6'', 65	—
12	203	412	—	6'', 60	—
13	199	420	—	6'', 40	—
14	200	427	—	6'', 30	—
15	197	435	—	6'', 20	—
16	198	440	—	6'', 10	—
17	196. 5	451	—	5'', 80	—
18	196	458	463	5'', 72	5'', 69
19	196				

Esperienza IV — 28 Marzo. Tre *Sphaerechinus granularis* sono immersi in cm. c. 700 di acqua marina concentrata. A questa, prima della concentrazione, corrisponde $\varkappa^{20} = 539 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5''$. Il liquido interno degli stessi animali ha $\varkappa^{20} = 523 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5''. 20$: si tratta, come si vede, dei dati numerici dell'esperienza precedente compiuta nello stesso giorno.

Ore	Peso di un individuo in grammi	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ	
		acqua marina concentrata	liquido interno	acqua marina concentrata	liquido interno
9, 30	187	636	523	4'', 20	5'', 20
10	183	628	—	4'', 30	—
11	188	625	627	4'', 40	4'', 38
12	192				

ESPERIENZA V. — 30 Marzo. Si sperimenta su sei *Asterias tenuispina* che vengono poste in un acquarium con 1300 cm. c. di acqua marina. Questa ha, prima dell' esperienza $\varkappa^{20} = 529 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5'', 10$. I liquidi organici estratti da un' *Asterias* che è fuori esperimento presentano $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5'', 09$. Dopo le determinazioni preliminari l' acqua marina è fortemente diluita. La tabella corrispondente a questa esperienza e le seguenti presentano un nuovo elemento che chiamo *coefficiente di reazione medio* esprimente il rapporto tra il numero di cui varia in un certo tempo la conduttività elettrica dell' acqua ed il tempo stesso. Tale coefficiente è considerato da una parte in un primo momento dell' esperienza, dall' altra in tutto il tempo rimanente fino al ritorno dell' equilibrio isotonico; esso serve a misurare così l' intensità del processo funzionale di cui ci occupiamo, nelle sue diverse fasi.

Ore	Peso di un individuo in grammi	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ		coefficiente di reazione medio	
		acqua marina diluita	liquido organico	acqua marina diluita	liquido organico	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
10	80	469	533	5'', 80	5'', 09		
11	86. 50	498	—	5'', 50	—		
12	82. 95	504	—	5'', 40	—	39	5
13	79. 80	514	—	5'', 30	—		
14	79. 20	519	521	5'', 26	5'', 22		
15	79						

ESPERIENZA VI. — 4 Aprile. Sette *Echinocardium cordatus* subiscono la concentrazione dell' acqua marina in cui stanno immersi. Questa, prima dell' esperienza presenta $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$, $\tau = 5'', 10$. Il liquido organico cavitario ha $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$, $\tau = 5'', 11$.

Ore	Peso di un individuo in grammi	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ		coefficiente di reazione medio	
		acqua marina concentrata	liquido organico	acqua marina concentrata	liquido organico	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
9	56	647	533	4'', 20	5'', 11		
10	49	632	—	4'', 31	—	15	4
11	55. 70	628	624	4'', 36	4'', 40		
12	56. 20	627	625	4'', 37	4'', 38		
13	56. 20						

ESPERIENZA VII. — 9 Aprile. Sei *Holothuria tubulosa* vengono sottoposti all' esperimento in 1500 cm. c. di acqua marina diluita. Prima della diluizione questa ha $\varkappa^{20} = 519 \times 10^{-4}$ e $\tau = 5'', 20$.

Il liquido cavitario ha, prima dell' esperienza $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$, $\tau = 5'', 10$.

Ore	Peso di un individuo in grammi	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ		coefficiente di reazione medio	
		acqua marina diluita	liquido interno	acqua marina diluita	liquido interno	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
10	110	498	534	5'', 50	5'', 10		
11	118	507	521	5'', 40	5'', 23	9	2
12. 30	120,30	509	516	5'', 36	5'', 25		
13	116	511	509	5'', 32	5'', 36		
14	107,50						

A questo punto, l' equilibrio osmotico essendo raggiunto, una delle oloturie è posta in 200 cm. c. di acqua marina che ha $\varkappa^{20} = 418 \times 10^{-4}$. L' equilibrio si rompe così di nuovo e ricomincia il processo di adattamento :

14	109.10	418	509	—	—		
16	113	458	496	—	—		

Esperienza VIII. — 11 Aprile. Cinque *Sphaerechinus granularis* sono posti in cm. c. 900 di acqua marina diluita. Questa, prima della diluizione, ha $\varkappa^{20} = 521 \times 10^{-4}$. Il liquido celomatico presenta $\varkappa^{20} = 518 \times 10^{-4}$.

Ore	Peso di un individuo in grammi	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di τ		coefficiente di reazione medio	
		acqua marina diluita	liquido celomico	acqua marina diluita	liquido celomico	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
9. 30	180	320	518	8'', 50	5'', 24		
10	183	338	—	8	—		
10. 30	191	344	—	7'', 90	—		
11	184.50	348	—	7'', 84	—		
11. 30	179	352	—	7'', 70	—		
12	179	357	432	7'', 52	6'', 20	18	5'', 30
12. 30	177.40	362	429	7'', 40	6'', 30		
13	176.20	365	408	7'', 25	6'', 60		
13. 30	178	379	385	7'', 11	6'', 80		
14	178.35	381	383	7	6'', 90		
15	178						

Serie III. — Nelle seguenti esperienze non si tien più conto delle variazioni del peso. Le tabelle comprendono ora al posto di τ, il punto di congelamento Δ che dà, com' era da aspettarsi, valori concordanti con quelli forniti da τ.

Esperienza IX. — 13 Aprile. Sette *Astropecten aurantiacus* subiscono la concentrazione dell' acqua marina. Questa presenta, prima della concentrazione, $\varkappa^{20} = 539 \times 10^{-4}$ e $\Delta = 2°, 201$. Il liquido interno ottenuto spremendo le braccia di *Astropecten* estranee all' esperienza presenta $\varkappa^{20} = 547 \times 10^{-4}$ e $\Delta = 2°, 261$.

Ore	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di Δ		coefficiente di reazione medio	
	acqua marina concentrata	liquido interno	acqua marina concentrata	liquido interno	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
9	691	547	2°, 86	2°, 26		
10	663	—	2°, 73	—		
11	652	—	2°, 66	—		
12	643	605	2°, 62	2°, 41	28	9, 3
13	635	618	2°, 59	2°, 48		
14	629	622	2°, 55	2°, 51		
15	625	626	2°, 52	2°, 53		

Esperienza X. — 2 Maggio. Quattro *Arbacia pustulosa* sono sottoposte alla concentrazione del mezzo liquido che li circonda. Questo, prima dell' esperienza, aveva

$\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$ e $\Delta = 2^{\circ},172$. Il liquido cavitario presenta $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$ e $\Delta = 2^{\circ},21$.

Ore	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di Δ		coefficiente di reazione medio	
	acqua marina concentrata	liquido organico	acqua marina concentrata	liquido organico	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
9. 30	654	533	2°. 67	2°. 21		
10. 30	637	—	2°. 60	—		
11. 30	624	582	2°. 57	—	39	5, 40
12. 30	622	—	2°. 55	—		
13. 30	620	—	2°. 53	—		
14. 30	615	613	2°. 50	2°. 53		

Esperienza XI. — 4 Maggio. Sei *Holothuria tubulosa* subiscono una forte diluizione dell' acqua marina. Queste, prima dell' esperienza, ha $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$ e $\Delta = 2^{\circ}, 174$. Il liquido cavitario ha $\varkappa^{20} = 532 \times 10^{-4}$ e $\Delta = 2^{\circ}, 19$.

Ore	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		Valore di Δ		coefficiente di reazione medio	
	acqua marina diluita	liquido interno	acqua marina diluita	liquido interno	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
8. 30	342	532	1°, 40	2°, 19		
9. 30	363	—	1°, 49	—		
10. 30	374	—	1°, 52	—	21	7
11. 30	385	—	1°, 58	—		
12. 30	392	425	1°, 60	—		
14. 30	397	409	1°, 62	—		
14. 30	402	404	1°, 65	1°, 68		

Serie IV. — Nelle precedenti esperienze, gli effetti del potere di regolazione smotica si comunicavano ad una mediocre quantità di acqua in modo che l'adattamento al mezzo anisotonico si raggiungeva per variazioni in senso opposto dell' acqua stessa da una parte e dei liquidi interni dall'altra. Nelle seguenti invece, gli organismi su cui si sperimenta, reagiscono su una grande quantità di acqua e questa perciò si modifica poco nella sua costituzione chimico-fisica, durante l'esperienza, mentre l'adattamento si ottiene con un'escursione più ampia delle costanti fisico-chimiche dei liquidi interni. Ci avviciniamo così, come si vede, alle condizioni naturali.

Esperienza XII. — 7-8 Maggio. Dieci *Strongilocentrotus lividus* sono sottoposti alla diluizione dell' acqua marina (8000 cm. c.). Questa, prima dell' esperienza, aveva $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$. Il liquido celomico presentava $\varkappa^{20} = 534 \times 10^{-4}$.

Data ed ora	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		coefficiente di reazione medio	
	acqua marina diluita	liquido interno	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
7 Maggio - ore 9	360	534		
„ 10	361	—		
„ 12	362	—	1	0, 35
„ 16	365	—		
8 Maggio - ore 8	368	408		
„ 16	371	375		
„ 18	372	373		

ESPERIENZA XIII. — 9-10 Maggio. Dodici *Holothuria tubulosa* subiscono la concentrazione dell'acqua marina. Questa, prima dell'esperienza, ha $\varkappa^{20} = 532 \times 10^{-4}$. Il liquido celomico ha $\varkappa^{20} = 533 \times 10^{-4}$.

Data ed ora	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		coefficiente di reazione medio	
	acqua marina concentrata	liquido interno	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente
9 Maggio - ore 9	632	533		
„ 10	630	—		
„ 13	629	—	2	0, 30
„ 16	628	—		
10 Maggio - ore 8	625	598		
„ 12	624	—		
„ 14	623	619		
„ 16	622	620		

Questa serie di esperienze dimostra che l'adattamento all'acqua marina anisotonica richiede un maggior tempo e si fa quasi intieramente a spese delle variazioni osmotiche dei liquidi interni, quando gli organismi sono in presenza di un grande volume di acqua. Ciò avviene appunto in condizioni naturali.

Serie V. — Volli anche studiare l'infiuenza della temperatura sulla rapidità della reazione di adattamento al mezzo anisotonico.

Le due esperienze seguenti sono state fatte operando sulla stessa specie, lo *Sphaerechinus granularis*. Ho posto cinque esemplari in un termoregolatore a 30° con 1000 cm. c. di acqua marina diluita e cinque esemplari in uno a 7° con 1000 cm. c. di acqua marina diluita allo stesso titolo della precedente. Ecco i risultati:

Per gli Sphaerechinus a 30°

Ore	Valore di $\varkappa^{20} \times 10^{-4}$		coefficiente di reazione medio		Durata della reazione
	acqua marina diluita	liquido celomico	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente	
9. 30	360	535			ore 5. 30
10. 30	398	—	38	13. 1	
15	457	455			

Per gli Sphaerechinus a 7°

Ore	acqua marina diluita	liquido celomico	nel primo intervallo di tempo	in tutto il tempo rimanente	Durata della reazione
9. 30	360	535			
10. 30	377	—	17	4, 7	ore 7, 40
13	423	—			
17. 10	454	457			

Queste ed altre esperienze, che per brevità ometto, dimostrano che, a parità di condizioni, le temperature alte sono più favorevoli delle basse allo svolgimento della reazione. Ciò va inteso, si capisce, entro certi termini.

Ho pure stabilito i limiti entro cui è possibile l' adattamento all' acqua marina anisotonizzata. In generale gli animali da me considerati non sopportano diluizioni brusche maggiori di quelle che abbassano $\varkappa^{20}$ al valore di 315×10^{-4}. Colle diluizioni graduali si può spingere più oltre questo limite. Meno resistono in generale alle concentrazioni non adattandosi bruscamente ad un'acqua che abbia $\varkappa^{20}$ maggiore di 670×10^{-4}. Anche quì, il limíte può essere alquanto spostato procedendo gradualmente nella concentrazione.

Discussione delle esperienze. L'azione regolatrice del tono osmotico, negli Echinodermi, si svolge entro certi limiti e con diverse modalità secondo che gli animali sono immersi in un volume di acqua marina scarso o abbondante. Nel primo caso, appena coi mezzi sperimentali si rompe l'equilibrio isotonico tra l'ambiente interno e l'esterno, incomincia un processo per cui la conduttività elettrica va incontro a variazioni progressive ed opposte nei due ambienti liquidi, che tendono vicendevolmente ad allivellare il tono osmotico. Il processo termina allorchè le due serie di variazioni s' incontrano : tale punto segna il ristabilirsi dell'equilibrio. Questo pertanto si raggiunge, com' è chiaro, col concorso delle escursioni osmotiche inverse nei due liquidi e perciò ha luogo ad un livello superiore che se la regolazione dipendesse esclusivamente dal liquido organico interno. Altrimenti avviene quando l' acqua marina è abbondante per es. nel caso delle esperienze XII e XIII. Come dimostrano le relative tavole, qui, al sopraggiungere dell' anisotonia, l'acqua varia pochissimo nella sua costituzione fisico-chimica, mentre i liquidi interni presentano una più estesa ed ampia escursione nel valore di $\varkappa$ per mettersi in accordo osmotico con l'ambiente esterno. Rappresentandoci infine smisuratamente maggiore la quantità di acqua, ci troviamo di fronte alle condizioni naturali, in cui gli organismi per correggere gli effetti dell' anisotonia si affidano unicamente alle modificazioni dei loro liquidi cavitarî interni.

Per la minuta analisi dei fenomeni di regolazione osmotica, io mi son posto prevalentemente nelle condizioni del primo caso che mi ha permesso di coglierne, come ho detto, i diversi momenti, col vantaggio di poterli a piacere ingrandire o impicciolire dosando opportunamente la quantità dell' acqua marina da impiegare per l' esperimento.

Le tavole delle diverse esperienze dimostrano anzitutto la perfetta reciprocità che esiste tra i valori di cui si sposta $\varkappa$ in un liquido e quelli di cui esso si sposta in senso inverso nell' altro. Ora tale reciprocità dipende esclusivamente dal rapporto tra il volume dell' acqua impiegato e quello complessivo dei liquidi organici degli organismi posti in esperimento, nel senso che, se preponderà l'uno, offrirà più ampii dislivelli l'altro nelle curve della conducibilità elettrica e viceversa.

Per maggiori dettagli sull' andamento delle variazioni chimico-fisiche nell' acqua marina anisotonizzata, durante il processo della regolazione osmotica, conviene accennare ai varî accidenti che le curve relative presentano in intimo rapporto con lo svolgimento del processo medesimo. In tutte (vedi le tavole) è manifesto il primo grande salto del valore di $\varkappa$ che segna la prima fase della reazione durante la quale è più intenso l' intervento dei fattori specifici. Io ho per maggiore chiarezza, aggiunto nella maggior parte delle tavole, un cosidetto *coefficiente di reazione medio* che considerato distintamente nel primo momento del fenomeno e in tutto il rimanente tempo che precede l' adattamento finale, esprime chiaramente la maggiore attività con cui i liquidi organici si modificano subito dopo la rottura dell' equilibrio isotonico, in confronto con gli stadî ulteriori. Altri accidenti presenta ancora la curva, ma essi hanno minore importanza ed indicano spesso l' interferenza di parecchi fattori che non è possibile vagliare singolarmente.

Sorge ora il quesito che riguarda più da vicino l'intimo meccanismo della regolazione osmotica, quello cioè degli scambî liquidi che necessariamente debbono aver luogo tra l' acqua e gli organismi per l' allivellamento della concentrazione molecolare. Noi abbiamo per così dire sorpreso questi passaggi di liquido, registrando le escursioni opposte nel valore di $\varkappa$, che acqua e liquidi interni presentano, al sopraggiungere dell' anisotonia. Se concentrando l'acqua marina il suo valore di $\varkappa$ subito retrocede, ciò significa che dell'acqua o delle soluzioni meno concentrate debbono esser cedute ad essa dagli organismi, i cui liquidi interni al contrario offrono un aumento nel valore dello stesso coefficiente; un ragionamento inverso deve farsi nel caso della diluizione. Tuttavia questi soli dati non sono sufficienti a risolvere altre questioni : Le membrane organizzate degli Echinodermi permettono parzialmente o totalmente il passaggio dei sali insieme con l' acqua o vi si oppongono affatto ? L' equilibrio isotonico si ristabilisce per semplice passaggio del solvente oppure per passaggio del solvente e del soluto ?

A me non sembra più discutibile, dopo le ricerche di Enriquez (6) e specialmente dopo i risultati recenti di V. Henry e S. Lalou (9) il ritenere semipermeabili le membrane degli Echinodermi: esse permettono il passaggio del solvente ma si oppongono al passaggio delle sostanze saline disciolte. Ciò va però ristretto entro certi limiti di dislivello osmotico, giacchè quando tra l'acqua marina ed i liquidi organici esiste una notevole anisotonicità, ho potuto constatare l'emissione di rilevante quantità di sale insieme con l'acqua attraverso il tegumento ed una fuoruscita di materiale colloidale di tipo mucoide che trovai diffuso nei liquidi organici circolanti nel sistema lacunare. Da alcuni studi fatti da Enriquez sulle *Limnee* (16) risulta che in questi animali la regolazione osmotica avviene per semplice passaggio di acqua, ciò che implica, in un primo momento, l' aumento di peso nell' animale sottoposto a soluzioni più diluite di quelle interne, e la diminuzione di peso nell' animale sottoposto a soluzioni più concentrate delle interne. In seguito, quando cioè l' equilibrio osmotico è raggiunto per un tal processo, le membrane organiche dianzi permeabili alla sola acqua, lo diventerebbero anche per i sali e così il peso ed il volume dell' animale può di nuovo essere ricondotto al valore iniziale. Pur non negando che tale meccanismo intervenga nella regolazione osmotica degli Echinodermi, non mi sembra però ammissibile che esso agisca da solo nè che si svolga con le stesse modalità descritte nelle Limnee. Già la semplice considerazione che nella maggior parte dei casi, specialmente negli Echinidi, esiste un guscio solido ed inestensibile attorno all'animale, esclude senz'altro che possa aver luogo per es. l' introduzione di una certa quantità di acqua, senza un meccanismo compensatorio qualunque, perchè dovrebbe provocare un aumento di volume che è impossibile. L'esame delle variazioni di peso durante il processo di regolazione aiuta non poco questo nostro modo di apprezzare i fatti. Come risulta dalle tavole annesse alle esperienze della serie II, all' aumento di concentrazione dell' acqua marina gli animali soffrono una diminuzione di peso e alla diminuzione di concentrazione rispondono con un aumento di peso, ma si tratta di un fenomeno fugace quantunque rappresenti certamente un effetto del passaggio osmotico della sola acqua attraverso le membrane. Tali variazioni si cancellano infatti, meno qualche eccezione (Oloturie), subito dopo le prime fasi della reazione senza che ancora l' allivellamento isotonico sia vicino a raggiungersi. A processo finito si nota poi, abbastanza regolarmente, una piccola diminuzione di peso negli animali sottoposti alla diluizione del mezzo acqueo ed un piccolo aumento nel caso opposto : tanto

l' uno che l' altro si spiegano in parte colla modificazione della densità dei liquidi interni apportata dalle condizioni sperimentali.

Concludendo possiamo così riassumere il contenuto di questo capitolo: *Durante la reazione alle soluzioni anisotoniche la conduttività elettrica dei liquidi organici presenta variazioni progressive ed opposte a quelle delle soluzioni stesse finchè l'equilibrio osmotico è di nuovo raggiunto. Il primo momento della reazione è contrassegnato da una variazione più ampia di tutte che indica la maggiore attività del processo. Lo stesso momento è accompagnato anche da una variazione nel peso degli animali, che si spiega razionalmente col semplice passaggio osmotico dell'acqua dalla soluzione meno concentrata a quella più concentrata. Tale spiegazione è anche di accordo con i risultati di altri autori che dimostrano la semipermeabilità delle membrane degli Echinodermi. A partire dalle prime fasi del processo però, mentre le variazioni chimico-fisiche progrediscono, il peso ritorna al valore iniziale.*

Quest' ultimo risultato dovuto essenzialmente alla combinazione del metodo delle pesate successive con quello delle determinazioni di conduttività elettrica dell' acqua marina, ci conduce a sospettare o un meccanismo regolatore della quantità dei liquidi interni ovvero l' intervento di qualche fattore di adattamento osmotico differente dall'osmosi oppure l' uno e l' altro insieme.

Ma per rispondere a ciò conviene trattare alcune questioni che formano oggetto del capitolo che segue.

IV.

La regolazione idrostatica.

Gli organismi acquatici, oltre che alla regolazione della pressione osmotica debbono provvedere al mantenimento dell' equilibrio tra la pressione idrostatica interna e quella del mezzo ambiente. Oltre a ciò debbono conservare un opportuno rapporto tra il loro peso ed il loro volume in modo che, prescindendo da qualunque intervento funzionale, occupino, in seno al liquido che li bagna, una posizione determinata. Negli Echinodermi lo studio di tali processi acquista un interesse fondamentale per la calcificazione del loro tegumento che impedisce od ostacola grandemente i cambiamenti di volume del corpo. Ho già rilevato che con questo studio si collegano anche importanti questioni relative alle reazioni osmotiche e perciò ho creduto dover dare un cenno alle idee che si hanno in proposito aggiungendovi il mio contributo di osservazioni.

Molte cause tendono a far variare negli Echinodermi il volume dei liquidi interni e la loro pressione idrostatica. Si rifletta per es. allo spazio notevole che le gonadi lasciano libero nella cavità peritoneale, dopo l' espulsione dei loro prodotti, e alla loro riattivazione successiva che determina una nuova occupazione di quello spazio, per persuadersi che l'animale soffre, in queste alternative, considerevoli variazioni della pressione idrostatica interna che non possono essere compensati da corrispondenti cambiamenti nel volume del corpo, per la rigidità delle pareti. Collocando all' asciutto gli animali, ho potuto osservare, che essi lasciano sfuggire dal loro interno del liquido per inumidire le pareti del corpo e che dopo un certo tempo la diminuzione di peso causata da tale emissione di liquido è tale che essi riportati nell' acqua marina vi galleggiano. Orbene in questi diversi casi, come

dimostra l' osservazione, esistono i mezzi funzionali per ripristinare il peso e la pressione interna e ciò non potendosi spiegare, come in altri animali (Anellidi, Molluschi ecc.), con l' espansione o la contrazione del tegumento, convien ammettere l' esistenza di meccanismi regolatori atti ad introdurre liquido dal di fuori o smaltire quello di dentro. Quantunque ciò sembri certo, tuttavia il problema del mantenimento della pressione idrostatica e del peso è ancora assai controverso in questi animali ed irto di difficoltà.

Sinapte. Per determinare un aumento di pressione nella cavità generale delle Sinapte, basta irritare un punto della parete del loro corpo. Il segmento colpito si contrae cacciando il liquido da esso contenuto nel resto del corpo che così si rigonfia. Se l'irritazione è brusca ed estesa la pressione aumenta a tal punto da provocare lo scoppio della parete del corpo e l'espulsione dei visceri: è ciò che accade immancabilmente quando s'immerge uno di questi animali in un fissatore qualunque (formalina, alcool ecc.)

Da questi fatti pare si debba concludere che le Sinapte non possano in alcun modo diminuire il contenuto liquido del loro interno. Tuttavia Petit sostiene (11) che per la via dell'ano avvenga l' emissione dell' eccesso di liquido racchiuso nella cavità generale, quando il corpo si contrae. Quantunque io non abbia osservazioni per saggiare il valore di questa osservazione che urta col concetto delle semipermeabilità delle membrane generalmente annesso negli Echimodermi (Enriquez, Henry e Lalou), tuttavia non trovo strano, come Cuénot, (4) che un forte aumento di pressione possa rendere membrane separanti soluzioni di equale tonicità permeabili all' acqua e ai sali, anche se dianzi non lo erano.

Oloturie. In questi animali che, come le Sinapte, sono capaci di modificare il volume del corpo, le questioni di cui ci occupiamo non presentano notevoli difficoltà, ed i processi di regolazione idrostatica si possono seguire molto nettamente da vicino. Se un' Oloturia, mentre è completamente espansa, con i tentacoli boccali estroflessi, viene bruscamente sottratta all' acqua, si può osservare che essa dapprima caccia dall' ano il liquido racchiuso nei suoi organi arborescenti ed invagina i suoi tentacoli; di poi l' ano si chiude e l' animale assume, per la contrazione di tutti i muscoli, una notevole rigidità. La spiegazione del fenomeno è facile: la contrazione dei tentacoli, il rigonfiamento delle vescicole ambulacrali interne, la retrazione del disco boccale e dei tentacoli nell'interno del faringe, infine la contrazione della musculatura radiale sono tutte cause che tendono ad accorciare l'animale e a diminuire il suo volume interno: a questo aumento della pressione l' animale reagisce espellendo il liquido contenuto negli organi arborescenti. Si può, riproducendo un esperimento di Herouard, (8) costringere un' Oloturia a restare espansa, chiudendole l' ano con una pinza od una legatura. Un processo opposto avviene quando si riporta l' Oloturia contratta nell' acqua: la musculatura si rilascia, i tentacoli si svaginano, l' animale si allunga, la pressione interna diminuisce. Anche in questo caso sono gli organi arborescenti a correggere tali cambiamenti, con un nuovo riempimento che li fa inturgidire e dilatare considerevolmente nella cavità generale. Questi organi hanno dunque il valore di apparecchi compensatori degli squilibri idrostatici, svuotandosi o riempiendosi in relazione con i cambiamenti della pressione interna. Fin quì abbiamo soltanto considerato la regolazione idrostatica; ma di un altro meccanismo è d' uopo tener parola per il quale questi animali mantengono un rapporto costante tra il peso ed il volume in modo da guadagnare sempre il fondo del liquido che li bagna. Noi possiamo artificialmente ridurre questo rapporto sia aspirando con una siringa del liquido celomico dalla cavità generale, sia costringendo gli animali ad espellere i visceri, ciò che, come si sa, riesce facilmente. Ebbene nel primo

caso, pur entrando in gioco il meccanismo riparatore rappresentato dagli organi arborescenti con l'aiuto delle contrazioni della musculatura tegumentale, è tuttavia necessario ammettere l'introduzione di nuovo liquido perchè l'animale, mentre prima galleggia ed è raccorciato, dopo un certo tempo si espande, va al fondo, e presenta presso a poco la quantità iniziale dei liquidi cavitarî. Come entra l' acqua marina per rifornire le cavità del corpo e ristabilirvi una certa pressione idrostatica? Io sostengo che l' apparato digerente, gli organi arborescenti e forse anche tutte le membrane del corpo, quando esiste una certa differenza di pressione tra le soluzioni che essi separano con le loro pareti, possano divenire permeabili all' acqua e ai sali lasciando passare del liquido dal luogo di maggior pressione a quello di minor pressione. Che avvenga realmente il passaggio non della sola acqua ma anche delle sostanze saline ci vien dimostrato dal fatto che, durante il processo, non variano menomamente le costanti fisico-chimiche del liquido celomico che io ebbi cura di saggiare per una determinazione completa dell' entità del fenomeno.

Più facile è l'introduzione dell' acqua marina nel caso dell'espulsione dei visceri. La rottura dell'intestino crea infatti una larga apertura attraverso la quale il liquido cavitario è in comunicazione con l' esterno.

Ofiuree. Questi animali, a differenza dei precedenti non sono capaci di variare notevolmente di volume. Gli organi genitali colle loro alternative funzionali e l' apparato digestivo colle sue variazioni di pienezza, possono determinare squilibrî di pressione tra l'interno e l'esterno che sono facilmente compensati dalla maggiore o minore depressione dei sacchi respiratorî (o della parete esofagea in *Ophiactis virens* che è priva di sacchi). Questi organi provvedono dunque alla funzione idrostatica.

Echinidi ed *Asteridi.* Per l' assoluta rigidità del loro tegumento, in questi animali è abolita qualunque variazione considerevole di volume e perciò i processi idrostatici offrono il maggiore interesse. Negli Echinidi i cangiamenti di pressione dovuti al gioco degli ambulacri sono facilmente corretti dal tubo digerente che può dilatarsi e assottigliarsi e dalla membrana periboccale che segue, deprimendosi o sollevandosi in fuori, le variazioni di pressione trasmesse al liquido perifaringeo dal liquido celomico. Negli Asteroidi la proiezione del tubo digestivo in fuori per afferrare la preda, è dovuta al brusco aumento di pressione nella cavità generale causato dalla contrazione dei muscoli del corpo; la retrazione successiva è l' effetto del rilasciamento dei muscoli parietali e della contrazione delle briglie esofagee. In questi animali i piccoli cangiamenti della pressione idrostatica interna dovuti al funzionamento degli ambulacri sono compensati dal tubo digestivo e dalle branchie dermiche a cui sono trasmesse le variazioni di pressione della cavità generale generate dagli spostamenti del liquido delle braccia.

In animali in cui il corpo ha un volume quasi costante ed in cui non sono conosciuti, come in altri organismi, speciali apparecchi emuntorî, ho creduto di non lieve interesse ricercare i meccanismi che valgono a correggere i dislivelli idrostatici tra l' interno e l' esterno, quelli in ispecial modo provocati dagli agenti sperimentali di vario genere che offrono, come vedremo, un eccellente criterio per apprezzare i processi analoghi dovuti alla funzione genitale ed agli scambi osmotici.

Ho scelto il mio materiale di studio prevalentemente tra i grossi Echinidi, che mi hanno permesso, per la loro conformazione, i risultati che andrò esponendo.

In una prima serie di tentativi sperimentali, volli ridurre il volume del liquido celomico, con diversi artifizî, provocando non solo un abbassamento di pressione nell' interno, ma

anche una diminuzione di peso tale da costringere gli animali a galleggiare. Si può ottenere ciò, in una maniera molto facile, mettendo gli animali all' asciutto per un certo tempo. In queste condizioni essi lasciano sfuggire da varie parti del corpo il liquido interno, pur mantenendosi in vita, se l' esperimento non si protrae. Ebbene, un fatto che si può invariabilmente costatare negli animali così trattati è il reintegrarsi della pressione interna e del peso per cui essi, dopo un certo tempo, finiscono col guadagnare di nuovo il fondo del recipiente che li contiene.

Esiste adunque una regolazione della pressione e del peso. Per dimostrare la stessa cosa, si può anche estrarre artificialmente una certa quantità di liquido dalla cavità generale con una siringa e dopo aver ben turato la piccola apertura, si collochino di nuovo gli animali nell' acqua. Riporto qui alcuni dati numerici che riflettono bene il fenomeno. Ad un grosso *Sphaerechinus* ho estratto per es. g. 75 di liquido celomico in modo da ridurre il peso primitivo da g. 260 a g. 185; l' animale riportato nell' acqua galleggiava e coi pedicelli faceva ostinati tentativi per aggrapparsi ad un sostrato senza però riuscirvi; se lo si collocava col polo orale in alto, esso mostravasi vieppiù agitato ma non gli veniva fatto di riassumere la posizione abituale colla bocca in giù che soddisfa probabilmente a certe condizioni di stereotropismo positivo. Questo stato non durò però a lungo. Un' ora dopo il peso dell' animale era cresciuto da g. 185 a g. 191, tre ore dopo raggiungeva g. 212 ed otto ore dopo g. 243; a questo punto l' animale si trovò raddrizzato con i pedicelli impiantati sul fondo della vaschetta e avendolo sacrificato, vi trovai nella cavità generale circa g. 56 di liquido.

Questo ed altri sperimenti dello stesso genere dimostrano che il liquido esterno può in certe condizioni penetrare nell' interno degli organismi di cui ci occupiamo e rimanervi; per reintegrare l' equilibrio idrostatico turbato da una causa qualunque. Per rispondere ad un' altra questione, se cioè passa soltanto il solvente ovvero anche gli ioni delle sostanze saline in esso disciolte, io ho, in questi ultimi esperimenti, stabilito i valori di $\varkappa$ e Δ dell' acqua marina e del liquido estratto dall' animale esaminato e poscia ho eseguito diversi saggi su animali di controllo appartenenti alla stessa specie e sottoposti allo stesso trattamento per accertarmi se, durante l' introduzione del liquido marino, il valore di $\varkappa$ e Δ variasse sensibilmente. Siccome nessuna variazione di tal genere costatai nè nel liquido cavitario interno di questi animali nè nell' acqua marina che li bagnava, devo concludere che gli elementi costituenti quest' ultima passano in totalità. Del resto se, in questo caso almeno della regolazione idrostatica, il passaggio dell' acqua marina non fosse totale, facilmente si capisce come tale processo, mentre allivellerebbe le pressioni idrostatiche tra l' ambiente esterno e l' interno, discosterebbe le pressioni osmotiche, provocando un atto di regolazione isotonica che, per la semipermeabilità delle membrane, includerebbe un nuovo squilibrio idrostatico e così via.

Le stesse cause che determinano un richiamo di liquido nelle cavità interne, richiedono, in condizioni opposte, un' espulsione del liquido eccedente che tende ad esagerare la pressione idrostatica interna. È così, per citare un esempio, che l' inturgidimento delle gonadi, ad ogni ripresa funzionale, deve accrescere talmente la pressione interna da costringere il liquido celomico a sfuggire. Ciò è più difficile a provare sperimentalmente. Io ho, a tale scopo, introdotto nella cavità generale l' ago di una siringa e l' ho quindi saldato bene nell' apertura praticata con del cemento. Esercitando dolcemente una certa pressione sul liquido interno con la siringa piena dello stesso liquido estratto ad altri animali, ho potuto

costantemente osservare che esso da varie parti del corpo veniva fuori. L'emissione può rendersi più evidente iniettando il liquido organico colorato con bleu di metile. Anche in questo caso si può costatare che le proprietà chimico-fisiche del liquido sfuggente dall'interno in nulla differiscono da quelle della soluzione contenuta nella cavità generale e che anche le proprietà chimico-fisiche di quest' ultima rimangono pressochè inalterate, durante la regolazione.

In una seconda serie di ricerche, volli studiare il processo della turgescenza degli ambulacri sottoponendolo a varii artifizî di ordine sperimentale; queste ricerche hanno stretta attinenza con le questioni idrostatiche che ho trattato. L' apparato ambulacrale così caratteristico degli Echinodermi funziona, come si sa, per l'inturgidimento delle appendici pedicellari dovuto all' afflusso del liquido nel loro interno; una volta che l' erezione dei pedicelli è avvenuta, una disposizione valvolare esistente alla loro base, impedendo il ritorno del liquido, tende a mantenere tale stato. È facile determinare l' afflosciamento dei pedicelli; basta sottoporli a squilibri idrostatici od osmotici di vario genere che richiedano una perdita del liquido in essi contenuto. Si esageri per es. la pressione idrostatica nella cavità generale: le vescicole ambulacrali interne saranno depresse ed il loro contenuto sfuggirà nell' interno dei pedicelli dove apporterà un aumento di pressione; per reintegrare l'equilibrio idrostatico i pedicelli si sgonfieranno. Più facile influenza hanno però le cause che agiscono sugli ambulacri direttamente, come quando per es. si porta l' animale fuori dell' acqua o lo si sottopone a soluzioni concentrate. In ambedue i casi i pedicelli si retraggono: nel primo ciò avviene, io credo, per la perdita di liquido provocata dallo squilibrio idrostatico tra il contenuto del pedicello e l'aria; nel secondo, per la perdita di acqua dovuta allo squilibrio osmotico tra il contenuto del pedicello e la soluzione concentrata. Le forti diluizioni del mezzo liquido disturbano pure profondamente il funzionamento degli ambulacri, determinando nell' interno dei pedicelli un passaggio di liquido che esagerandovi la pressione idrostatica è seguìto da un afflosciamento dell'organo: per questo, molto probabilmente, trattandoli con soluzioni diluite, gli animali smarriscono per un certo tempo la facoltà di raddrizzarsi quando sono collocati con la bocca in su.

Ora si presenta il problema che riguarda il meccanismo dell' adattamento idrostatico, e la regolazione della turgescenza e del peso. Ho cominciato coll' escludere la funzione dell' apertura madreporica occludendola completamente con un cemento siliceo. Subito gli animali cominciavano a perdere la facoltà di inturgidire pienamente gli ambulacri, tanto da conservare anche la posizione incongrua col polo orale superiormente. Poco dopo si vedevano i pedicelli svuotati, penduli, piegati, ogni tentativo di cangiar posizione riusciva infruttuoso, infine ogni motilità era abolita e l' animale rimaneva fisso come se fosse morto, coi pedicelli intieramente retratti. Gli effetti dell' occlusione della placca madreporica mi pare dimostrano due cose, che cioè normalmente, gli ambulacri soffrono una perdita continua di liquido per quanto lieve, non ostante la disposizione valvolare che ostacola qualunque reflusso per il canale radiale; che tale perdita è riparata da un richiamo di liquido per la via del madreporite e che perciò senza questo meccanismo gli ambulacri vanno incontro a profondi disturbi funzionali. Una conferma di tale interpretazione si trova nel modo di comportarsi di singoli tratti ambulacrali staccati dal resto dell' animale e perciò privi del madreporite, del canale acquifero e della connessione col resto del sistema ambulacrale. Se si studia per es. un braccio di Asteria, si può osservare che esso mentre dapprima è mobile, di poi, a poco a poco, perdendo i pedicelli la necessaria eregibilità,

cangia meno di posto, finchè qualunque gioco degli ambulacri si spegne ed esso rimane assolutamente fermo. È probabile che la lieve ma continua perdita di liquido che gli ambulacri presentano in condizioni normali, sia dovuta ai loro movimenti di retrazione che accompagnano in diversa misura il funzionamento del sistema complessivo. Durante la retrazione infatti, per l'ostacolo valvolare, il liquido del pedicello è fortemente compresso dalla musculatura dell'organo e deve tendere perciò a scappar fuori attraverso la parete per l'equilibrio delle pressioni idrostatiche (1).

Intorno al meccanismo del mantenimento della pressione nelle cavità del corpo, ecco quanto possiamo sostenere. Tutte le cavità tendono ad una medesima legge di allivellamento idrostatico come ci è dimostrato dai superiori esperimenti. Per noti principî fisici, una variazione di pressione in un punto si trasmette in tutte le direzioni per estendersi con eguale intensità a tutto il corpo dell'animale non solo ma anche all'ambiente esterno. Le pertubazioni della pressione esterna d'altra parte, tendono pure a propagarsi nell'interno degli organismi studiati i quali non sono capaci di reagire con adatti cambiamenti di volume, come fanno altri animali. Ora le membrane del corpo impediscono che tali processi di coordinazione idrostatica si svolgano immediatamente e quindi è opportuno studiare il loro contegno di fronte a qualunque dislivello di pressione.

E qui ci si presenta subito una domanda: le membrane organizzate degli Echinodermi offrono una barriera insormontabile agli joni sciolti nelle soluzioni isotoniche che esse separano oppure no? Come ritengo dimostrata la loro semipermeabilità rispetto agli scambi osmotici, altrettanto indiscutibile mi sembra la loro permeabilità ai diversi costituenti delle soluzioni fra cui s'interpongono quando queste siano sottoposte a diversa pressione sulle loro due facce. Tale conclusione deriva dai seguenti argomenti: 1. Perchè, ammesso il potere regolatore della pressione idrostatica, questo, ove le membrane permettessero parzialmente il passaggio ai costituenti delle soluzioni, provocherebbe costantemente accanto all'equilibrio idrostatico lo squilibrio osmotico il quale alla sua volta, per il corrispondente atto di regolazione, condurrebbe ad un nuovo squilibrio idrostatico. 2. Le analisi del potere osmotico e della conducibilità elettrica, durante i processi di regolazione idrostatica, non accennano ad alcuna variazione nel contenuto salino dei liquidi interni e dell'acqua marina.

Posto in sodo ciò, dobbiamo ammettere che ogni qualvolta una di tali membrane, frapposta a due soluzioni, sia diversamente premuta da ambo le parti, avviene un passaggio di soluzione dal luogo di maggiore a quello di minore pressione che tende a reintegrare l'equilibrio. In questi fenomeni consistono la maggior parte dei meccanismi della funzione idrostatica.

Si potrebbe però pensare a comunicazioni dirette dell'ambiente esterno con le cavità interne per cui i processi di cui ci occupiamo potrebbero spiegarsi senza invocare i superiori fattori. Una di tali comunicazioni è infatti dimostrata a livello dell'ampolla madreporica la quale, come si sa, si continua da una parte col canale acquifero e dall'altra con una cavità che fa parte del celoma, il seno assiale. Ma tale seno è ingombrato da un organo linfoide, l'organo assile e limitato da membrane; oltre a ciò rappresenta una porzione assai ristretta delle cavità interne: non si può quindi, senza l'aiuto dei fattori messi

---

(1) In *Spatangus purpureus* in cui il canale acquifero, essendo obliterato superiormente, ha perduto la comunicazione con l'anello circum-orale, devono esistere altri congegni corrispondenti per la turgescenza degli ambulacri.

avanti, intendere come per questa via possano direttamente svolgersi le regolazioni idrostatiche.

In tutti i punti del corpo, dove esistono membrane, può a priori immaginarsi che avvengano i passaggi di liquido, quando il bisogno lo richiede. Le membrane del tubo digerente possono certamente assorbire l'acqua marina, quando siano in qualche modo distese da uno squilibrio di pressione, come ha dimostrato Conheim e confermato Enriquez, almeno per questo caso. Nelle stesse condizioni è assai probabile che le membrane dei tratti ambulacrali, del seno assiale, le periboccali ecc. servano all' assorbimento o all' escrezione dell' acqua marina. Ma io credo con Cuenòt, che anche attraverso il tegumento costituito di un materiale calcareo canalicolato passino correnti di liquido per correggere i dislivelli idrostatici. Mi pare infatti di aver sicuramente osservato un' emissione del liquido interno anche attraverso le pareti delle zone interambulacrali, quando si esagera ad arte il valore della pressione interna con i metodi suindicati.

Crinoidi — Sono provvisti, come si sa, di numerosi idropori attraverso cui l' acqua marina è in comunicazione con la cavità generale. È possibile che per queste vie venga assicurata la regolazione della pressione idrostatica interna e la turgescenza nel sistema dei vasi acquiferi, il quale possiede delle aperture in piena cavità celomatica.

Riassumendo: *Gli Echinodermi sono dotati di meccanismi regolatori della pressione idrostatica che in parte suppliscono alla scarsa o nessuna estensibilità della parete del corpo. I piccoli squilibri sono facilmente compensati dai movimenti coordinati degli organi suscettibili di contrazione e di espansione (tubo digerente, organi arborescenti, sacchi respiratorî ecc).*

I grandi squilibri sono corretti da passaggi di liquido attraverso le membrane. Mentre negli scambi osmotici queste sono semipermeabili (almeno negli esempi finora studiati), si mostrano assolutamente permeabili nel caso in cui una certa pressione le distenda da una delle loro facce. Pare che nei soli Crinoidi, possa avvenire direttamente un passaggio dell' acqua marina nella cavità generale; nelle altre classi le comunicazioni con l' esterno, quando esistono, riguardano essenzialmente i fenomeni di turgescenza dell' apparato ambulacrale.

V.

Il Meccanismo della regolazione osmotica e l' accordo funzionale tra i diversi poteri regolatori.

I risultati esposti nel cap. III, riflettenti il decorso della reazione di adattamento ai mezzi anisotomici, ci portano a considerare queste diverse questioni:

1. Se essi possano attribuirsi a comunicazioni dirette tra l'ambiente esterno e l'interno.

2. Se possano dipendere da filtrazione attraverso le membrane dato che queste siano paragonabili a filtri e permettano perciò i fenomeni di diffusione come sostiene il Conheim.

3. Esclusi o ammessi in parte questi due processi, non resta che ricorrere al semplice passaggio osmotico del solvente attraverso le membrane. Ma ammettendo ciò non si può fare a meno dal considerare insieme ai fenomeni osmotici quelli idrostatici che ne sono la conseguenza.

Discuteremo partitamente queste diverse possibilità di ordine teorico.

Anzitutto rilevo che a tali supposizioni ci conduce l'esame del peso degli animali nei singoli stadî della reazione di adattamento. Se noi avessimo potuto constatare un aumento o una diminuzione regolare e progressiva del peso degli animali, secondo l'indole dell'esperimento, fino al termine della reazione, come venne fatto per es. ad Enriquez nelle *Limnee*, noi avremmo potuto senz'altro deporre per l'ultima delle proposizioni che abbiamo formulate avanti e concludere che la regolazione nei nostri animali avviene per esclusivo o quasi passaggio del solvente attraverso le membrane. Ma l'esame del peso non ci dimostra un tal processo, ma semplicemente ce lo indica, durante il primo momento della reazione. L'esame della conduttività elettrica e di altre proprietà chimico-fisiche ci dimostra invece con la maggior chiarezza, che l'acqua si modifica durante l'atto della regolazione osmotica e che le modificazioni cessano appena l'equilibrio isotonico si raggiunge ; tuttavia poco ci istruisce sull'intima modalità del fenomeno. Conviene quindi entrare un po' nella discussione di tutte le cause possibili valendoci di altri dati sperimentali fornitici da ricerche dirette sul comportamento delle membrane degli Echinodermi e dalle conoscenze anatomiche e fisiologiche su questo gruppo interessante di animali.

Significato funzionale dei tubi acquiferi e del seno assile—L'importanza dei tubi acquiferi per il mantenimento della turgescenza nel sistema ambulacrale è stata già messa in evidenza avanti. Questi organi sono rivestiti internamente di ciglia capaci di determinare una corrente inalante (Hartog, Ludwig ed altri). In condizioni normali però, il sistema ambulacrale essendo pieno, l'ufficio di essi è limitato, come risulta dalle mie osservazioni sperimentali, a riparare la lieve ma continua perdita di liquido causata nei pedicelli dalle alternative funzionali di espansione e contrazione. Più attivo è l'intervento del tubo acquifero durante gli equilibri osmotici in cui esso è chiamato non solo a modificare il tono del liquido ambulacrale ma anche a compensare i cangiamenti di pressione idrostatica svolgentisi nell'interno di pedicelli, che altrove ho segnalato. Pertanto esso attinge acqua dall'esterno per trasmetterla al sistema che è sotto la sua dipendenza ; nelle classi in cui però il tubo o i tubi acquiferi sboccano nella cavità generale (Oloturoidi, Crinoidi), l'erezione delle appendici ambulacrali è garantita dal liquido celomico.

Non m'intrattengo a discutere l'ufficio respiratorio, escretore, idrostatico che alcuni attribuiscono alle formazioni in discorso, nè voglio considerare l'ipotesi di Hartog accettata quasi da Bury che le ravvicinano, almeno anatomicamente, agli organi nefridiali. Soltanto mi preme segnalare la loro funzione preminente nelle reazioni di adattamento al mezzo anisotonico, che io ho potuto rilevare mediante un attento esame delle proprietà chimico-fisiche dell'acqua marina contenente degli echinidi operati di ostruzione della placca madreporica. Tali esperienze mi hanno concordemente dimostrato che le reazioni si svolgono, in queste condizioni, in un periodo molto più lungo che in condizioni ordinarie, come si deduce dalle lente variazioni presentate dall'acqua nei singoli intervalli di tempo, a cui fanno riscontro, con eguale lentezza, le modificazioni inverse dei liquidi organici.

In base a questi risultati, è lecito pertanto assegnare alle formazioni che comunicano col madreporite una grande importanza per la regolazione osmotica della crasi sanguigna (1).

Riferendoci alle nozioni morfologiche che ci indicano i rapporti della placca madreporica, ci appare chiaro che essa può non solo influire sui cambiamenti osmotici dell'ap-

---

(1) Che ciò sia ammissibile risulta anche dal fatto che in *Spatangus* il canale acquifero nasce direttamente dal seno assile, essendosi la sua comunicazione col sistema acquifero obliterata.

parato ambulacrale ma anche su quelli di una cavità, il seno assiale con cui essa pure è in diretta comunicazione. Questa cavità contiene o fiancheggia ***l' organo assile***, che è molto permeabile (Cuenôt) ed è limitata da sottilissime membrane che devono non poco favorire i processi osmotici. Oltre a ciò essa potendo assumere direttamente l' acqua marina ed offrendo una certa superficie libera agli scambi osmotici nell'interno della cavità generale, è presumibile che attraverso le sue sottili pareti a preferenza dello spesso tegumento calcareo, debbano verificarsi i processi diretti a regolare la crasi sanguigna. Ridotta in questi termini la partecipazione del madreporite ai meccanismi della reazione di adattamento osmotico, alla comunicazione diretta della cavità del seno assile con l' ambiente esterno non si può accordare che l' importanza relativa e subordinata allo svolgimento dei processi osmotici di una semplice disposizione sussidiaria per quanto utile. Con questa leggiera corsa nel campo della fisiologia dell' apparato acquifero, è anche scartata la prima supposizione che abbiamo attinto dalle ricerche esposte avanti, che cioè l' adattamento osmotico possa spiegarsi con un' influenza diretta dell' ambiente esterno sull' interno attraverso una qualsiasi comunicazione. L' unica via di penetrazione dell'acqua marina nelle interne cavità è quella di cui abbiamo discusso ed essa non ha importanza se non in quanto permette una maggior rapidità dei passaggi osmotici. Fanno però eccezione a questo riguardo i Crinoidi i quali presentando numerosi tubi idropori aperti nella cavità generale possono compiere, con ogni verosimiglianza, anche direttamente l' allivellamento del tono dei loro liquidi con quello dell' acqua marina. Per questo come per tante altre cause si discostano dagli altri Echinodermi.

La semipermeabilità delle membrane. Consideriamo ora la seconda ipotesi, che cioè la regolazione osmotica potesse farsi attraverso membrane di diffusione. Se non che è assai poco probabile tale idea dopo le ricerche di Enriques (6), di Henry e Lalou (9) di Galeotti (10) ed altri. Veramente il Conheim la sostiene (3) ma le sue ricerche offrono il destro a gravi appunti di tecnica sperimentale per il fatto che egli si è messo, come ha rilevato acutamente Enriques, in condizioni patologiche piuttosto che fisiologiche. Le osservazioni metodiche degli AA. succitati, su un grande numero di organi hanno messo invece in chiaro che non solo l' intestino, ma gli organi arborescenti e le vescicole di Poli delle Oloturie, l' intestino degli Echinidi e molti altri organi sono provvisti di membrane osmoticamente impermeabili ai sali, tanto che il Bottazzi (1), da una critica dei risultati sperimentali di Enriques ed Henry e Lalou, crede si possano estendere le loro conclusioni non solo a tutti gli organi degli Echinodermi ma a tutti gli animali invertebrati acquatici. Del resto la variazione di peso che accompagna il primo stadio delle reazioni di adattamento al mezzo anisotonico non si può spiegare che col passaggio osmotico del solo solvente. Ciò posto eccoci dinanzi ad uno di quei fenomeni in apparenza paradossali per i quali si deve ammettere che una membrana può essere impermeabile ai sali per osmosi e permeabile per assorbimento. Enriquez ha segnalato esempi di ciò nei Protozoi e nelle Limnee prima, (6), (7) nell' intestino delle Oloturie dopo (5). Nelle Limnee l' A., come ho avuto più volte occasione di accennare, rileva l' esistenza di tali processi osmotici, dalle variazioni progressive di peso dell' animale che, a seconda della maggiore o minore concentrazione del mezzo esterno rispetto ai liquidi interni, cede o assume acqua; in ambedue i casi però, quando l' equilibrio isotonico è ristabilito, il peso dell' animale è ricondotto al valore iniziale per un processo di assorbimento o di escrezione in cui, a differenza di quanto succedeva precedentemente, le membrane sono permeabili alle soluzioni saline.

Negli Echinodermi, come si rileva dalle esperienze riassunte nel cap. III, un simile processo avviene soltanto nei primi momenti della reazione, ma nelle fasi ulteriori, assai prima che l' equilibrio sia raggiunto, il peso offre piccole oscillazioni di poco conto attorno al valore iniziale. Paragonando tale comportamento con quello delle Limnee si rileva adunque la seguente differenza che cioè mentre in questi animali il corpo varia di volume e di peso fino al termine della reazione di adattamento, oltre il quale riassume di nuovo il peso e il volume normali, negli Echinodermi la variazione di peso accompagna solo le prime fasi della reazione mentre nelle seguenti esso ritorna di nuovo al primitivo valore. Il fatto sembra dimostrare che le variazioni di peso sono incompatibili con l' architettura e la conformazione di questi animali i quali essendo muniti di un tegumento rigido non possono compensare con un cangiamento di volume le variazioni quantitative dei liquidi interni, come del resto ho largamente dimostrato, con artifizi sperimentali, nelle pagine precedenti. Tutto induce a credere adunque che i risultati da me ottenuti esprimano l' intimo concerto dei poteri regolatori della crasi osmotica dei liquidi interni con i poteri regolatori del peso e della pressione idrostatica interna. La regolazione osmotica si compie per semplice passaggio di acqua attraverso le membrane, ma questo processo sveglia subito i meccanismi regolatori della pressione idrostatica che riconducono rapidamente la quantità dei liquidi interni al valore iniziale. È questo un esempio tipico e notevole di coordinazione tra i varî poteri regolatori dell' organismo. Compromesso qualcuno di questi poteri vengono alterati i rapporti col mondo esterno e cessano subito le svariate reazioni vitali di cui è capace l' organizzazione di questi esseri così singolari.

L' equilibrio osmotico è certamente riacquistato col concorso di molti organi, specialmente di quelli che presentano larghe superfici, come l' intestino, il sistema acquifero, il seno assile, gli organi polmonali, ecc. ecc. Forse vi contribuisce anche il tegumento esterno, perchè la trame calcarea di esso si lascia facilmente attraversare dai liquidi, come ho potuto verificare.

Nelle reazioni di natura idrostatica, ho precedentemente dimostrato che le membrane del corpo sono permeabili e devono esserlo per non provocare squilibri osmotici i quali alla loro volta sarebbero causa di sconcerti idrostatici. Da questa considerazione deriva il fatto importante e in apparenza paradossale, come dicevo avanti, che le stesse membrane sono impermeabili nei fenomeni osmotici, permeabili nei fenomeni idrostatici. E riflettendo che questi due ordini di fenomeni si sovrappongono senza disturbarsi nelle reazioni alle soluzioni anisotoniche, è lecito concludere che ***negli Echinodermi, durante i processi di regolazione osmotica, le membrane sono da una faccia impermeabili dall' altra permeabili alle sostanze saline***. Esempi di un diverso comportamento delle due faccie di una stessa membrana non sono del resto rari negli apparati organizzati.

CONCLUSIONI GENERALI.

Durante le reazioni di adattamento all' ambiente anisotonico gli Echinodermi presentano modificazioni chimico-fisiche dei loro liquidi cavitarî e variazioni di peso. Le prime sono progressive e continue fino al termine del processo ed esprimono chiaramente l' effetto dei poteri regolatori della crasi osmotica dei liquidi interni. Le variazioni di peso accompagnano, a differenza delle precedenti, le prime fasi del processo soltanto e consistono in un aumento o diminuzione del valore normale, a seconda che l' animale subisce

la diluizione o la concentrazione del mezzo liquido che lo bagna. Nelle fasi successive il peso è ricondotto al valore primitivo assai prima che l' adattamento osmotico sia raggiunto, mentre le modificazioni chimico-fisiche seguitano e s' inoltrano vieppiù. La variazione di peso del primo momento della reazione non si può spiegare logicamente che ammettendo l' impermeabilità o quasi delle membrane alle sostanze saline sciolte nell' acqua, ciò che del resto corrisponde alle conclusioni di vari autori sulla natura di queste membrane. Ma per la rigidità del tegumento (specialmente nei ricci), che impedisce le variazioni di volume del corpo, esistono speciali poteri di regolazione che s' incaricano di mantenere costantemente l' equilibrio di pressione idrostatica tra l' interno e l' esterno. Questi poteri tendono pertanto a correggere le variazioni nella quantità dei liquidi interni che il passaggio osmotico della sola acqua attraverso le membrane determinerebbe durante le reazioni di adattamento alle soluzioni anisotoniche. Per questo, a partire da un primo momento in cui tale variazione effettivamente avviene, il peso ritorna al suo valore normale. Il meccanismo della regolazione idrostatica consiste nel passaggio totale delle soluzioni attraverso le membrane organizzate che in questo caso sono permeabili alle sostanze saline, il meccanismo della regolazione osmotica si svolge invece per semplice passaggio di acqua attraverso le stesse membrane chè in questo secondo caso sono impermeabili alle sostanze saline. Ne risulta che durante le reazioni a soluzioni anisotoniche avviene attraverso le membrane degli Echinodermi da una faccia il passaggio osmotico di sola acqua che è un fenomeno fisico e dall' altro il passaggio di tutti gli elementi della soluzione che è probabilmente un fenomeno fisiologico. È questo uno degli esempi in cui una membrana organizzata si comporta diversamente alle sue due facce ed è capace di un doppio processo in uno dei quali è permeabile, nell' altro impermeabile alle stesse sostanze saline.

BIBLIOGRAFIA

1. **Bottazzi F.** — Chimica Fisica — *Società editrice libraria — Milano,* 1905.
2. **Capparelli A.** — I fenomeni d' igromipsia — *Atti dell' Accademia Gioenia — Serie 5ª Vol. I 1907.*
3. **Cohnheim O.** — Vers. über Resorption, Verdanung und Stoffevechsel von Echinodermen — *Zeitschr. f. physiol. Chem. XXXIII 23 Bd.* 1901.
4. **Cuénot L.** — Etudes morphologiques sur les Echinodermes — Arch. Biol. Tome 11, 1891.
5. **Enriquez P.**—Digestione, circolazione e assorbimento nelle Oloturie—*Archivio Zoologico Vol. I p. 1,* 1902.
6. **Enriquez P.** — Ricerche Osmotiche sulla *Limnea stagnalis — Atti della R. Accademia dei Lincei serie quinta* 1902.
7. **Enriquez P.** — Osmosi e assorbimento nelle reazioni a soluzioni anisotoniche — *Protozoi e Limnea stagnalis — Atti della R. Acc. dei Lincei serie quinta* 1902.
8. **Hérouard É.** — Recherches sur les Holothuries des côtes de France — *Arch. Z. Expér. Tome 7, 1889.*
9. **Henry V.** et **Lalou G.** — Regulation osmotique des liquides internes chez les Echinodermes — *Journal de Physiol. et de Pathol. génerál. Tome VI, 1, pag. 9,* 1904.
10. **Galeotti G.** — Sulla permeabilità delle membrane animali — *Sperimentale. — Anno 55 p. 815-834,* 1901.
11. **Petit** — Vedi Cuénot.
12. **Russo G.** — Il comportamento igromipsimetrico delle soluzioni — *Atti Acc. Gioenia* 1912.
13. **Russo G.** — Ricerche chimico-fisiche comparative sull'acqua marina ed i liquidi interni degli Echinodermi *Atti dell' Accademia Gioena* — Serie 5ª Vol. V.
14. **Sabbatani L.** — Sulla pressione osmotica degli organi. I. Di un nuovo metodo sperimentale — *Arch. Fisiol. Vol. IV, 1907.*

Sulle equazioni funzionali

Nota III di CARLO SEVERINI (*)

In questa terza Nota mi occupo, come nelle due precedenti, di equazioni funzionali del tipo *Volterra* con una variabile indipendente, rimandando ad altra occasione lo studio delle equazioni con più variabili indipendenti. Generalizzo dapprima il risultato ottenuto nella Nota II, (**) relativo all' equazione non lineare di prima specie:

$$\int_{x_0}^{x} \Phi\,(x, y, \varphi\,(y))\,dy = F\,(x)\,; \tag{1}$$

passo quindi a considerare equazioni di ordine superiore, alle quali dà luogo l'introduzione di nuove operazioni, che si ottengono, applicando più volte, nel modo che sarà precisato al § 6, l'operazione definita, per n funzioni continue $z_1\,(x)$, $z_2\,(x)$, . . . , $z_n\,(x)$, dall' integrale:

$$\int_{x_0}^{x} f\,(x, y, z_1\,(y), \ldots, z_n\,(y))\,dy\,, \tag{2}$$

operazione pienamente determinata, quando sia nota la $f\,(x, y, z_1, \ldots, z_n)$, che chiameremo la *sua funzione caratteristica,* finita, assolutamente continua, e tale che il precedente integrale abbia significato in un intorno di x_0.

1. Nella Nota II (§ 7) ho dimostrato l' esistenza di una soluzione per l' equazione (1), ammettendo che le funzioni note $\Phi\,(x, y, z)$, $F\,(x)$ fossero finite, assolutamente continue insieme alle loro derivate prime $\frac{\partial}{\partial x}\,\Phi\,(x, y, z)$, $\frac{\partial}{\partial z}\,\Phi\,(x, y, z)$, $\frac{d}{dx}\,F\,(x)$, nel campo:

$$|\,x - x_0\,| \leqq a, \quad |\,y - x_0\,| \leqq a\,, \quad |\,z - z_0\,| \leqq b\,, \tag{3}$$

ove x_0, z_0 sono due quantità assegnate quasivogliano, a e b due costanti positive, e che soddisfacessero alle condizioni:

$$F\,(x_0) = o, \quad \Phi\,(x_0, x_0, z_0) = F'\,(x_0), \; |\,\Phi\,(x, y, z) - \Phi\,(x, y', z)\,| \leqq H\;|\,y - y'\,|\,,$$

$$\left|\frac{\partial}{\partial x}\Phi\,(x, y, z) - \frac{\partial}{\partial x}\Phi\,(x', y, z)\right| \leqq H\;|\,x - x'\,|\,,\; \left|\frac{\partial}{\partial z}\Phi\,(x, x, z)\right| \geqq m\,,$$

$$|\,F'\,(x) - F'\,(x')\,| \leqq H\,|\,x - x'\,|\,,$$

con H ed m costanti positive, finite, non nulle.

(*) Comunicata all' Accademia nell 'adunanza del 2 Maggio 1912.

(**) § 7.

Il procedimento seguito per arrivare a questo risultato si fonda essenzialmente sulla possibilità di costruire, nelle dette ipotesi, due successioni infinite di polinomi razionali interi:

$$\Phi_\nu (x, y, z), \quad F_\nu (x) \qquad (\nu = 1, 2, \ldots, \infty), \tag{4}$$

in modo che risulti nel campo (3):

$$\begin{array}{ll} \left| \Phi (x, y, z) - \Phi_\nu (x, y, z) \right| \leqq \sigma_\nu , & \left| \frac{\partial}{\partial x} \Phi_\nu (x, y, z) \right| \leqq K + \sigma_\nu \\ \left| \frac{\partial}{\partial y} \Phi_\nu (x, y, z) \right| \leqq K + \sigma_\nu , & \left| \frac{\partial}{\partial z} \Phi_\nu (x, x, z) \right| \geqq m - \sigma_\nu \\ \left| \frac{\partial^2}{\partial x^2} \Phi_\nu (x, y, z) \right| \leqq K + \sigma_\nu , & \left| F (x) - F_\nu (x) \right| \leqq \sigma_\nu \\ \left| F' (x_0) - F'_\nu (x_0) \right| \leqq \sigma_\nu , & \left| \frac{d^2}{dx^2} F_\nu (x) \right| \leqq K + \sigma_\nu \end{array} \tag{5}$$

$$(\nu = 1, 2, \ldots\ldots, \infty) ,$$

ove K è una quantità positiva, maggiore od uguale di H e del massimo valore assoluto di $\frac{\partial}{\partial x} (x, y, z)$, e s'intende che sia:

$$\sigma_1 , \sigma_2 , \ldots\ldots , \sigma_\nu , \ldots\ldots$$

una successione di numeri positivi, minori di m, decrescenti, tendenti a zero.

Vogliamo ora far vedere che la costruzione dei polinomi (4) colle condizioni (5) è possibile sotto ipotesi meno restrittive per le funzioni $\Phi (x, y, z)$, $F (x)$.

Cominciamo coll'occuparci dei polinomi $F_\nu (x)$.

Consideriamo la funzione:

$$\mathbf{F}_1 (x, k) = \frac{1}{k \sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} F_1 (u) \, e^{-\left(\frac{u - x}{k}\right)^2} du ,$$

ove u è una nuova variabile reale, k un parametro reale, positivo ed $F_1 (u)$ una funzione coincidente con $F (u)$ per ogni u compreso fra $x_0 - a$ ed $x_0 + a$, costantemente eguale ad $F (x_0 - a)$ per $u \leqq x_0 - a$, costantemente uguale ad $F (x_0 + a)$ per $u \geqq x_0 + a$. Per ogni valore fisso non nullo di k, la $\mathbf{F}_1 (x, k)$ rappresenta, come si sa (*), una funzione trascendente intera della variabile x, ed al tendere di k a zero, tende in egual grado ad $F (x)$ nell'intervallo $(x_0 - a, x_0 + a)$.

Ponendovi u in luogo di $\frac{u - x}{k}$ si ha:

$$\mathbf{F}_1 (x, k) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} F_1 (x + ku) \, e^{-u^2} du .$$

(*) Cfr. ad es. *Borel: Leçons sur les fonctions de variables réelles et les developpements en séries de polynomes;* Paris, Gauthier — Villars, 1906.

Supponiamo ora che per ogni x ed $x+h$ appartenenti ad $(x_0 - a, x_0 + a)$ si abbia:

$$\left| \frac{F(x+h) - F(x)}{h} \right| \leqq H,$$

H essendo, come sopra, una costante positiva, finita; di più ammettiamo che in un intorno $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$ del punto x_0 esista, finita e continua, la derivata $F'(u)$.

Detta $F_2(u)$ una funzione che in $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$ coincide con $F'(u)$, ed è costantemente uguale ad $F'(x_0 - \delta)$ per ogni $u \leqq x_0 - \delta$, costantemente uguale ad $F'(x_0 + \delta)$ per ogni $u \geqq x_0 + \delta$, si consideri la:

$$\mathbf{F}_2(x, k) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} F_2(x + ku)\, e^{-u^2}\, du .$$

Per un valore fisso qualsivoglia di ν, si determini una quantità positiva b_ν abbastanza grande da avere:

$$\frac{2H}{\sqrt{\pi}} \int_{b_\nu}^{\infty} e^{-u^2}\, du \leqq \frac{\sigma_\nu}{9} .$$

Posto allora:

$$\frac{\Delta \mathbf{F}_1(x, k)}{h} = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{F_1(x + ku + h) - F_1(x + ku)}{h}\, e^{-u^2}\, du ,$$

si avrà, qualunque sia k:

$$\text{(6)} \qquad \left| \frac{\Delta \mathbf{F}_1(x, k)}{h} - \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-b_\nu}^{+b_\nu} \frac{F_1(x + ku + h) - F_1(x + ku)}{h}\, e^{-u^2}\, du \right| \leqq \frac{\sigma_\nu}{9} ,$$

$$\text{(7)} \qquad \left| \mathbf{F}_2(x, k) - \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-b_\nu}^{+b_\nu} F_2(x + ku)\, e^{-u^2}\, du \right| \leqq \frac{\sigma_\nu}{9} .$$

Si assegni dopo ciò al parametro k un valore k_ν minore di $\frac{\delta}{3 b_\nu}$. Per ogni x compreso nell'intervallo $(x_0 - \frac{\delta}{3}, x_0 + \frac{\delta}{3})$ e per ogni $|h| < \frac{\delta}{3}$ si potrà scrivere:

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-b_\nu}^{+b_\nu} \frac{F_1(x + k_\nu u + h) - F_1(x + k_\nu u)}{h}\, e^{-u^2}\, du = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-b_\nu}^{+b_\nu} F_2(x + k_\nu u + \theta_\nu h)\, e^{-u^2} du,$$

ove θ_ν è una quantità dipendente da x e da u, ma che rimane sempre compresa fra o

ed 1, e si avrà quindi, a causa della (6), per i detti valori di x ed h:

$$\left| \frac{\Delta \mathbf{F}_1(x, k_\nu)}{h} - \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-b_\nu}^{+b_\nu} F_2(x + k_\nu u + \theta_\nu h)\, e^{-u^2}\, du \right| \leq \frac{\sigma_\nu}{9}. \tag{8}$$

D' altra parte, ferme rimanendo per x ed h le precedenti limitazioni, se $|h|$ è inoltre abbastanza piccolo, risulta:

$$\left| \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-b_\nu}^{+b_\nu} [F_2(x + k_\nu u + \theta_\nu h) - F_2(x + k_\nu u)]\, e^{-u^2}\, du \right| \leq \frac{\sigma_\nu}{9}. \tag{9}$$

Da questa disuguaglianza, dalla (8) e dalla (7), quando vi si ponga $k = k_\nu$, segue allora:

$$\left| \frac{\Delta \mathbf{F}_1(x, k_\nu)}{h} - \mathbf{F}_2(x, k_\nu) \right| \leq \frac{\sigma_\nu}{3} \qquad \left(x_0 - \frac{\delta}{3} < x < x_0 + \frac{\delta}{3}\right);$$

e quindi:

$$\left| \frac{d}{dx} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) - \mathbf{F}_2(x, k_\nu) \right| \leq \frac{\sigma_\nu}{3} \qquad \left(x_0 - \frac{\delta}{3} < x < x_0 + \frac{\delta}{3}\right). \tag{10}$$

Dopo ciò supponiamo che il parametro k_ν sia stato in precedenza scelto in modo da avere anche:

$$| F(x) - \mathbf{F}_1(x, k_\nu) | \leq \frac{\sigma_\nu}{2} \qquad (x_0 - a \leq x \leq x_0 + a), \tag{11}$$

$$| F'(x) - \mathbf{F}_2(x, k_\nu) | \leq \frac{\sigma_\nu}{3} \qquad \left(x_0 - \frac{\delta}{3} \leq x \leq x_0 + \frac{\delta}{3}\right), \tag{12}$$

e consideriamo la serie:

$$\mathbf{F}_1(x, k_\nu) = \sum_0^\infty{}_n \frac{x^n}{n!} \left[\frac{d^n}{dx^n} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right]_{x=0}, \tag{13}$$

dalla quale deduciamo:

$$\frac{d}{dx} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) = \sum_0^\infty{}_n \frac{x^n}{n!} \left[\frac{d^{n+1}}{dx^{n+1}} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right]_{x=0}, \tag{14}$$

$$\frac{d^2}{dx^2} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) = \sum_0^\infty{}_n \frac{x^n}{n!} \left[\frac{d^{n+2}}{dx^{n+2}} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right]_{x=0}. \tag{15}$$

Indichiamo con n_ν un numero intero positivo abbastanza grande perchè, detta $F_\nu(x)$ la somma dei primi n_ν termini della serie (13), risulti in tutto l'intervallo $(x_0 - a, x_0 + a)$:

$$\left| F_\nu(x) - \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right| \leq \frac{\sigma_\nu}{2} \tag{16}$$

$$\left| \frac{d}{dx} F_\nu(x) - \frac{d}{dx} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right| \leq \frac{\sigma_\nu}{3} \tag{17}$$

$$(18) \qquad \left| \frac{d^2}{dx^2} F_\nu(x) - \frac{d^2}{dx^2} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right| \leqq \sigma_\nu ,$$

il che è possibile per la convergenza uniforme delle tre precedenti serie.

Dalla (11) e dalla (16) segue allora:

$$| F(x) - F_\nu(x) | \leqq \sigma_\nu \qquad (x_0 - a \leqq x \leqq x_0 + a),$$

e dalle (10), (12), (17):

$$| F'(x) - F_\nu'(x) | \leqq \sigma_\nu \qquad \left(x_0 - \frac{\delta}{3} < x < x_0 + \frac{\delta}{3}\right).$$

I polinomi F_ν (x) devono anche soddisfare alla condizione che le loro derivate seconde si mantengano in tutto l' intervallo $(x_0 - a, \; x_0 + a)$ minori, in valore assoluto, di una costante positiva finita. Perchè ciò si verifichi basta supporre che nell' intervallo $(x_0 - a, \; x_0 + a)$ si abbia, per ogni h reale non nullo:

$$\left| \frac{F(x+2h) + F(x) - 2F(x+h)}{h^2} \right| \leqq H,$$

H essendo la solita costante positiva finita, perchè allora, avendosi:

$$\frac{d^2}{dx^2} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) = \lim_{h=0} \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{F_1(x+k_\nu u+2h) + F_1(x+k_\nu u) - 2F_1(x+k_\nu u+h)}{h^2} e^{-u^2} du,$$

segue immediatamente:

$$\left| \frac{d^2}{dx^2} \mathbf{F}_1(x, k_\nu) \right| \leqq H$$

e quindi per la (18):

$$\left| \frac{d^2}{dx^2} F_\nu(x) \right| \leqq H + \sigma_\nu .$$

Riguardo ai polinomi Φ_ν (x, y, z) le condizioni (5), che essi devono verificare, si trovano analogamente soddisfatte, se si ammette che si abbia nel campo (3), per ogni h reale, non nullo:

$$\left| \frac{\Phi(x+h, y, z) - \Phi(x, y, z)}{h} \right| \leqq H,$$

$$\left| \frac{\Phi(x, y+h, z) - \Phi(x, y, z)}{h} \right| \leqq H,$$

$$\left| \frac{\Phi(x, x, z+h) - \Phi(x, x, z)}{h} \right| \geqq m,$$

$$\left| \frac{\Phi(x+2h, y, z) + \Phi(x, y, z) - 2\Phi(x+h, y, z)}{h^2} \right| \leqq H,$$

H ed m essendo, come sopra, costanti positive, finite, non nulle.

Da quanto abbiamo fin qui detto si raccoglie il seguente teorema:

Nel campo:

$$(3) \qquad |x - x_0| \leqq a, \quad |y - x_0| \leqq a, \quad |z - z_0| \leqq b,$$

ove x_0, z_0 *sono due quantità assegnate qualsivogliano ed* a *e* b *due costanti positive, la funzione* $\Phi(x, y, z)$ *sia finita, assolutamente continua e soddisfi, per ogni* h *reale non nullo, alle condizioni*:

$$\left|\frac{\Phi(x+h, y, z) - \Phi(x, y, z)}{h}\right| \leqq H, \quad \left|\frac{\Phi(x, y+h, z) - \Phi(x, y, z)}{h}\right| \leqq H,$$

$$\left|\frac{\Phi(x, x, z+h) - \Phi(x, x, z)}{h}\right| \geqq m, \quad \left|\frac{\Phi(x+2h, y, z) + \Phi(x, y, z) - 2\Phi(x+h, v, z)}{h^2}\right| \leqq H,$$

H *ed* m *essendo due costanti positive, finite, non nulle.*

Sia ancora $F(x)$ *una funzione finita e continua nell' intervallo* $(x_0 - a, x_0 + a)$, *con derivata finita e continua in un intorno* $(x_0 - \delta, x_0 + \delta)$ *del punto* x_0, *soddisfacente inoltre alle condizioni*:

$$\left|\frac{F(x+h) - F(x)}{h}\right| \leqq H, \quad \left|\frac{F(x+2h) + F(x) - 2F(x+h)}{h^2}\right| \leqq H,$$

$$F(x_0) = 0, \qquad F'(x_0) = \Phi(x_0, x_0, z_0).$$

Se con L *s' indica la maggiore delle tre quantità* H, $\frac{1}{m}$, $\frac{4H}{m}$ *e con* l *la minore delle due quantità* a, $\frac{-1 + \sqrt{1 + 2b}}{L}$, *in ogni intervallo* $(x_0 - l + \varepsilon, x_0 + l - \varepsilon)$, *ove* ε *è un numero positivo, minore di* l, *che può essere scelto arbitrariamente piccolo, esiste almeno una funzione finita e continua* $\varphi(x)$, *che soddisfa all'equazione:*

$$(2) \qquad \int_{x_0}^{x} \Phi(x, y, \varphi(y))\, dy = F(x),$$

ed assume per $x = x_0$ *il valore* z_0.

Osservazione. — Un risultato analogo può stabilirsi per un sistema di equazioni non lineari di prima specie:

$$\int_{x_0}^{x} \Phi_i(x, y, \varphi_1(y), \varphi_2(y), \ldots, \varphi_n(y))\, dy = F_i(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, n),$$

come è facile vedere, e come d' altronde segue anche dalle considerazioni che andiamo a fare.

2. Il sistema

$$(19) \qquad \frac{dz_i}{dx} = f_i(x, z_1(x), \ldots, z_n(x)) + g_i(x, z_1(x), \ldots, z_n(x)) \int_{x_0}^{x} h_i(x, y, z_1(y), \ldots z_n(y))\, dy$$

$$(i = 1, 2, \ldots, n)$$

che ci ha servito di base per le ricerche dianzi esposte (*) non è che un caso particolare di una classe assai vasta di sistemi di equazioni funzionali, ai quali i risultati per esso stabiliti possono facilmente estendersi.

Per determinare la classe dei sistemi di equazioni funzionali, a cui alludiamo, riprendiamo l'operazione (2) che, come abbiamo osservato, è pienamente determinata, quando è nota la sua funzione caratteristica $f(x, y, z_1, \ldots, z_n)$.

Date p funzioni finite, assolutamente continue, di $n+2$ variabili:

$$(20) \qquad f_j(x, y, z_1, \ldots, z_n) \qquad (j = 1, 2, \ldots, p)$$

ed una funzione di $n+p+2$ variabili:

$$(21) \qquad g(x, y, z_1, z_2, \ldots, z_n;\ u_1\ u_2, \ldots, u_p)$$

anch'essa finita, assolutamente continua, c'è luogo a considerare le operazioni:

$$(22) \qquad \int_{x_0}^{x} f_j(x, y, z_1(y), \ldots, z_n(y))\, dy \qquad (j = 1, 2, \ldots, p)$$

relative alle funzioni caratteristiche (20) e l'operazione composta:

$$(23) \quad \int_{x_0}^{x} g\left[x, y, z_1(y), \ldots, z_n(y); \int_{x_0}^{y} f_1(y, t, z_1(t), \ldots, z_n(t))\, dt, \ldots, \int_{x_0}^{y} f_p(y, t, z_1(t), \ldots, z_n(t))\, dt\right] dy$$

che ha per funzione caratteristica la (21), se gl'integrali che per le (22) e la (23) occorre considerare hanno significato in un intorno del punto x_0. Ad indicare che le condizioni per ciò richieste sono soddisfatte, diremo brevemente che le (20) e la (21) costituiscono insieme un *sistema completo di funzioni caratteristiche*. Si può così continuare e considerare operazioni di ordine superiore rispetto a dati sistemi completi di funzioni caratteristiche, convenendo di dire del primo ordine le operazioni che come la (2), operano immediatamente sulle funzioni date $z_1(x), \ldots, z_n(x)$; del secondo ordine quelle, in cui del sistema di funzioni, alle quali si applicano, fanno parte funzioni dedotte dalle funzioni date mediante operazioni del primo ordine, e così via.

Ciò posto consideriamo un sistema di equazioni della forma:

$$(24) \qquad z_i(x) + \int_{x_0}^{x} \Phi_i\, dy = F_i(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

ove le Φ_i, che come le $F_i(x)$, si suppongono finite, assolutamente continue, dipendono ora da $x, y, z_1(y), \ldots, z_n(y)$ e da un certo numero di operazioni di diversi ordini, quali sopra sono state definite.

Il sistema (19), più generalmente il sistema:

$$\frac{dz_i}{dx} = f_i\left[x, z_1(x), \ldots, z_n(x), \int_{x_0}^{x} g_i(x, y, z_1(y), \ldots, z_n(y))\, dy\right] \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

(*) Cfr. Nota II.

che può scriversi:

$$(25)\quad z_i(x) = \int_{x_0}^{x} f_i\left[t, z_1(t), \ldots, z_n(t), \int_{x_0}^{t} g_i(t, y, z_1(y), \ldots, z_n(y))\, dy\right] dt + z_i^{(0)} \quad (i = 1, 2, \ldots, n),$$

se con $z_i^{(0)}$ s' indicano i valori iniziali fissati per le $z_i(x)$ nel punto x_0, rientra evidentemente, come sopra abbiamo detto, nella classe delle equazioni funzionali ora definita.

Lo studio del sistema (24) non presenta difficoltà, giacchè mediante l'introduzione di funzioni incognite ausiliarie può essere trasformato in un sistema equivalente della forma:

$$(26)\qquad u_i(x) + \int_{x_0}^{x} \Psi_i(x, y, u_1(y), \ldots, u_m(y))\, dy = G_i(x) \qquad (i = 1, 2, \ldots, m)$$

che abbiamo già considerato (*). Il sistema (25) ad esempio, è equivalente al sistema:

$$\left.\begin{aligned} u_i(x) &= \int_{x_0}^{x} g_i(x, y, z_1(y), \ldots, z_n(y))\, dy \\ z_i(x) &= \int_{x_0}^{x} f_i(y, z_1(y), \ldots, z_n(y), u_i(y))\, dy + z_i^{(0)} \end{aligned}\right\} \qquad (i = 1, 2, \ldots, n)$$

Un sistema come il sistema (26), che nelle ricerche, di cui ci occupiamo, ha importanza fondamentale, lo diremo un *sistema normale di equazioni funzionali di seconda specie del tipo Volterra.*

Il numero delle equazioni del sistema normale (26), equivalente al sistema proposto (24), servirà a definire *l' ordine* di quest' ultimo.

È ovvio che le precedenti considerazioni si applicano in particolare ad un' equazione del tipo:

$$\frac{d^m z}{dx^m} = F,$$

ove la funzione F, che si suppone al solito finita assolutamente continua, dipende da x, z, $\frac{dz}{dx}, \ldots, \frac{d^{m-1} z}{dx^{m-1}}$ e da un certo numero di operazioni di diversi ordini, quali sopra sono state definite, applicate a z, $\frac{dz}{dx}, \ldots, \frac{d^{m-1} z}{dx^{m-1}}$.

(*) Nota I, § 13.

Catania, Aprile 1912.

D.r SALVATORE DI FRANCO

Le lave colonnari della valle dell' Alcàntara

(con due tavole)

La valle dell' Alcàntara.

Appena lasciato il paese di Giardini, la provinciale Giardini-Francavilla si svolge in una bellissima vallata, lunga, stretta, fertilissima nella quale scorre il fiume Alcàntara, formante confine politico tra le provincie di Catania e Messina e confine geologico tra le formazioni vulcaniche dell' Etna e le sedimentarie di Taormina.

Il nome di questo fiume deriva dalla lingua araba *al-quantarah,* che significa il ponte (1); dalla denominazione saracenica del ponte derivò quella del fiume.

Per alcun tempo la denominazione saracena del fiume fu ridotta col semplice sostantivo " *Cantara* „ mentre presso gli scrittori moderni si trova indicato coi nomi di Càntara, Alcàntara, Fiume di Taormina, Fiume di Calatabiano (2) ecc.

Secondo gli antichi si sarebbe chiamato Onobolas, (Appiano, *Bellum civile*, V, 110) o Akesines (Tucidide, IV, 25, 8); tali nomi però vennero fortemente contrastati dalla critica storica.

Possiamo fermarci alla denominazione araba, come sanzionata dall' uso, altrettanto si è fatto per l' Etna, indicato frequentemente Mongibello.

L' Alcàntara scaturisce dai Nebrodi; le sue sorgenti secondo il rilievo fatto nella carta dello Stato maggiore italiano per le manovre di campagna (1899) del XII Corpo di armata sarebbero al monte Mussarra (1192 metri), mentre secondo gli Annali di Statistica fasc. 89, ser. 4, pubblicati dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio (1897) risulta la prima sorgente dal monte Feliciana, poco lungi da Floresta a 1250 metri sul livello del mare.

Secondo però l' Ing. E. Perrone (3), Ispettore capo del servizio idraulico, l' Alcàntara nascerebbe presso il paese di Floresta, alle falde del monte Calarvello e protende le sue prime, numerose ramificazioni, nelle gole di quella piccola catena di monti che si dilunga dal Tre Finaiti al monte Aride.

---

(1) Vari sono i luoghi in Spagna, in Portogallo e nel Brasile che portano il nome di Alcàntara e anche prima del taglio dell' istmo di Suez gli arabi chiamavano *El Kantara* quel punto dell' istmo che serviva alle carovane per passare dall' Africa in Asia.

(2) Nome moresco da *Calata-Bian*, fortezza di Bian, un capitano dei Musulmani.

(3) PERRONE E. — *Carta idrografica d' Italia — Corsi d' acqua della Sicilia.* Ministero di Agr. Ind. e Comm. — Roma, 1909, pag. 215.

L' Alcàntara nel suo corso di circa 48 Km. scorre in parte sopra arenarie e in parte sopra lava.

Tale corrente di lava partì dal cono vulcanico di Mojo, il più eccentrico dei crateri avventizii dell' Etna a 20 Km. di distanza dall' asse centrale e andò a tuffarsi nel mare Jonio formando il capo Schisò, presso cui sorgeva l' antica Naxos (1).

Questa contrada ora ricca di bellissimi agrumeti una volta era coperta di foltissime foreste. I bei platani dell' Alcàntara furono decantati e già rimpianti dal Recupero (1815) che nella sua Storia naturale dell' Etna ebbe a dire: " Della gran selva di platani, che al tempo del Bembo abbelliva le sponde di questo fiume, appena sono restati i rimasugli ai nostri giorni, senza pensarci più a restaurarla. „

L' Alcàntara andava celebre anche per la ricchezza dei pesci, sicchè alcuni credettero essere stato detto dai Greci e Latini il dovizioso " Onubola „ ; oggi invece i pesci vi scarseggiano (2).

Attraverso i secoli le lave eruttate dall' Etna, spesso ancora le convulsioni sismiche, ma più di tutto l' infuriare delle devastazioni per parte di cento popoli conquistatori, mutarono più volte l' aspetto di questa contrada.

Il fiume Alcàntara a circa 12 Km. dal mare, sotto la collina di Motta-Camastra scorre tra sponde larghe appena pochi metri e profonde più di 20, formando le gole del Petròlo (3) (v. Tav. I figg. 1, 2 e 3).

La lava delle pareti in tutto il percorso della gola piglia una struttura prismatica: si presenta come canne di grandiosi organi, ora verticali, talvolta disposte a ventaglio e anche distribuite bizzarramente (v. Tav. I fig. 3).

Al di sotto della gola la valle si amplifica per restringersi nuovamente prima di arrivare all' antico ponte di Lardaci; quì la stessa corrente di lava superiormente si presenta a struttura compatta, come quella ordinaria, mentre inferiormente lascia osservare una bellissima e regolare struttura colonnare (v. Tav. II fig. 3).

Al di sopra della gola del Petròlo non si nota più la struttura colonnare, ma molto al di là, a N. E. di Randazzo, ossia nella parte alta del fiume Alcàntara, la corrente di lava piglia anche delle forme prismatiche (v. Tav. II fig. 1 e 2) però tale struttura è visibile in pochi punti soltanto (v. Tav. II fig. 2) perchè per la degradazione delle pareti, innumerevoli massi staccati d' ogni dimensione, blocchi accatastati gli uni sugli altri sono sparsi alla base di questa grande muraglia, alta circa 30 metri, dando un aspetto orrido e bello al tempo stesso.

Superiormente il fiume Alcàntara scorre tra rocce sedimentarie in alveo regolare, invece giù, tra le lave il letto diviene irregolarissimo, spesso a sbalzi ; le pareti a picco poi

---

(1) Nasso fu fondata nel 735 av. C. da una colonia calcidica, che fu la prima colonia greca che venne a stanziarsi in Sicilia.

(2) Recentemente il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio dispose l' invio dalle stazioni di piscicoltura di una grande quantità di pesciolini e questi ora guizzano liberamente nelle acque del fiume.

(3) GIULIO ANTONIO FILOTEO OMODEI nella sua *Descrizione della Sicilia* (secolo XVI) il cui manoscritto è posseduto dalla biblioteca comunale di Palermo così descrive la gola del Petròlo : « Il fiume Cantàra ingrossatosi da molti ruscelli passa per un tratto cupo e stretto formato da certi gran sassi tagliati dalla natura che chiunque vi mira pone spavento per la immensa e oscura profondità, dove per l' angustia del luogo per mezzo di alcuni grossi tronchi di albero si può passare dall' una all'altra riva. »

della valle del Petròlo, poco o affatto corrose dalle acque fanno pensare che la gola non è stata tutta scavata dal fiume, ma che invece questo abbia trovata la via già preparata.

La corrente di lava sgorgata dal Monte Mojo fu obbligata ad attraversare una porzione più ristretta della vallata (1), quindi costretta a restringersi ed elevarsi di livello; la parte centrale di essa fu più libera di scorrere, mentre i suoi fianchi erano già consolidati, ossia meno scorrevoli; nel consolidarsi questa parte centrale subì delle forti tensioni che determinarono la struttura colonnare e con ciò una tendenza a disgregarsi e franarsi, aprendo così quella profonda spaccatura o gola del Petròlo per la quale furono in seguito costrette a passare le acque dell' Alcàntara.

Lava della valle del Petròlo.

La lava della valle del Petròlo è di colore grigio-oscuro a struttura porfirica con segregazioni visibili di cristalli di *feldispato, augite* ed *olivina* e massa compatta.

I cristalli di *feldispato* si presentano in grande quantità, principalmente in lamine rettangolari, incolore o biancastre con lucentezza quasi madreperlacea che risaltano sullo impasto cinereo che ne forma il fondo.

I cristalli nero-lucenti di *augite* e giallo-oro di *olivina* sono meno abbondanti e spesso assai più piccoli di quelli di feldispato.

Le sezioni sottili di questa lava osservate al microscopio mostrano una struttura olocristallina porfirica.

La conformazione dei singoli loro elementi e la loro reciproca disposizione chiaramente dimostrano che la consolidazione si è effettuata in due distinti stadi; al primo dei quali o alla prima generazione appartengono i cristalli maggiori vitrei e bianchi di *feldispato*, quelli di *augite* e i grossi granuli di *olivina* e *magnetite,* alla seconda è da assegnarsi la parte costituita di piccoli elementi cristallini.

La *massa fondamentale* risulta di un miscuglio di microliti di feldispato, granuli di augite ed olivina, abbondante magnetite, vetro più o meno bruno e raramente *apatite.*

Il *feldispato* è di due generazioni; alla prima, come abbiamo detto, appartengono quei cristalli più grandi disposti porfiricamente, ed alla seconda i piccoli frammenti, talora microscopici, dispersi nella massa fondamentale.

In generale le segregazioni di feldispato hanno forma irregolare, spesso però si presentano in sezioni di rettangoli allungati.

I grossi cristalli a causa della corrosione sofferta raramente hanno contorni rettilinei e forma poligonale.

Quando la corrosione è molto inoltrata, i cristalli presentano sezioni smangiate, con insenature e intrusioni del magma.

I cristalli medi si presentano in forme tabulari, parallele a (010).

Di un certo interesse è la presenza di cristalli rotti in varie parti, le quali si trovano poco discoste tra di loro; ciò dimostra essersi frantumati per cause dinamiche, quando la massa principale della roccia era ancora in movimento.

(1) S. DI FRANCO — *Struttura colonnare della lava etnea nella valle dell' Alcàntara* — Boll. Soc. Geol. It., Vol. XXIX (1910), fasc. 3-4.

Altre volte i cristalli mostrano una piegatura dovuta a contorsione subita.

Questo fatto si collega col fenomeno già accennato dalla tensione a cui fu sottoposta la lava e che determinò la sua struttura colonnare.

Spesso compaiono cristalli di feldispato con bellissima struttura zonata, resa più palese a luce polarizzata.

Il feldispato è ricco d' inclusioni di vetro bruno-oscuro generalmente di forma rettangolare e disposte con lo spigolo più lungo nella direzione dei piani di geminazione dei cristalli includenti. Scarse sono le inclusioni di magnetite e scarsissime quelle di apatite.

Meritano però speciale menzione certi microliti di colore verde-chiaro e di forma rettangolare allungata riferibili ad augite che si accumulano principalmente e in gran copia ai bordi.

Tutti i cristalli poi sono come solcati da numerose linee di frattura dovute probabilmente a forti pressioni, analoghe a quelle ottenute nelle sue belle esperienze dal Daubrée (1)

A nicols incrociati si rende manifesta la geminazione polisintetica, secondo la legge dell'albite e albite-Karlsbad con estinzione nella zona normale a (010)

I	II
35°	22°

propria della *labradorite* con 60 °/o di An.

Anche nei cristalli semplici gli angoli di estinzione confermano trattarsi di *labrodorite* al 60 °/o di An.

Nei cristalli zonati, mentre la periferia è di labradorite il nucleo centrale si avvicina alla *bytownite*.

L' *augite* è molto scarsa, quella di prima formazione si presenta in cristalli poco sviluppati con profili ben determinati di rettangoli e di esagoni allungati, mentre quelli di seconda vanno a costituire in piccolissimi granuli la massa fondamentale; contiene inclusi granuli di magnetite.

L' *olivina* si riscontra anche raramente in cristalli ben conservati, per lo più ha gli spigoli arrotondati, superficie sagrinata e forte rifrangenza; a nicols incrociati spesso un granulo creduto semplice si risolve in diversi cristalli, diversamente orientati.

In generale tanto i cristalli di augite, quanto quelli di olivina sono intersecati da molteplici fessure facendo loro assumere tutta l' apparenza di una massa fratturata per pressione o per raffreddamento istantaneo, senza però che i singoli frammenti si siano allontanati come per il feldispato.

La *magnetite* si trova in grossi granuli o in aggregati granulari a contorni molto sfrangiati per azione assorbente del magma.

Dalle sinuosità talora la massa fondamentale è penetrata nell'interno a guisa d'inclusioni.

Fra i componenti accessori si trova l' *apatite*, in cristallini esagonali allungati, di colore bruno e pleocroitica, sparsa nella massa fondamentale, ovvero inclusa, come abbiamo detto innanzi, nei cristalli di feldispato.

---

(1) DAUBRÉE A. — *Études synthétiques de Géologie experimentale* — Paris, 1879.

All' analisi chimica (1) ebbi:

Perdita per arrov.°	0. 18
$Si O_2$	49. 25
$Ti O_2$	1. 74
$Al_2 O_3$	17. 47
$Fe_2 O_3$	3. 33
$Fe O$	6. 77
$Ca O$	11. 09
$Mg O$	3. 75
$Na_2 O$	4. 45
$K_2 O$	1. 42
$P_2 O_5$	0. 81
	100, 26

Lava antica a N. E. di Randazzo.

La lava preistorica a N. E. di Randazzo, come abbiamo detto, presenta una struttura colonnare molto meno marcata di quella riscontrata nella lava della valle del Petròlo e per la degradazione subìta la maggior parte delle colonne si trovano staccate dalla massa e giacciono in basso vicino il corso del fiume Alcàntara.

Macroscopicamente ha un aspetto granulare un po' bolloso e differisce dalla precedente, sia per il colore grigio-oscuro tendente al nero della massa fondamentale, sia per i numerosi e grossi interclusi di feldispato (circa mm. 8 di massima lunghezza con 6 di larghezza) di colore bianco-sporco e nuclei più oscuri.

Lo studio microscopico rivela una struttura olocristallina doleritica la cui massa fondamentale risulta formata di *feldispato* incoloro e trasparente, da granuli e microliti di *augite* verde-bruna, da minuta punteggiatura nera di *magnetite*, da abbondanti bastoncelli verde-chiari con forte rifrangenza riferibili ad *actinoto* e da poca *apatite* bruna.

Il colore oscuro della massa trova riscontro dalla grande quantità di augite e magnetite.

Molti pori ripetono microscopicamente il carattere della porosità macroscopica e spesso nelle cavità si trovano impiantati piccoli cristallini di augite.

Nella massa fondamentale spicca principalmente per abbondanza il *feldispato* di prima formazione; esso in generale non ha chiara forma geometrica per il riassorbimento magmatico subìto, presenta i bordi compenetrati di massa fondamentale il cui limite leggermente sfumato è rappresentato dai microliti di actinoto.

A nicols incrociati si osserva la geminazione secondo la legge dell' albite ed anche di Carlsbad.

---

(1) La determinazione degli alcali è stata fatta col mefodo di J. L. Smith (v. *Anleitung zur Gesteinsanalyse* di Max Dittrich, Leipzig, 1905 pag. 35), disgregando la roccia con carbonato di calcio e cloruro di ammonio e quella dell' ossidulo di ferro seguendo il metodo di Cooke e Pebal-Dölter (v. Dittrich, pag. 74).

Nei cristalli di feldispato meglio conservati il massimo di estinzione di circa 37° misurata nella zona perpendicolare a (010), li fa riferire a *labradorite* con circa 60 % di An, invece nei microliti della massa fondamentale, geminati a due secondo la cennata prima legge, la estinzione massima, misurata nella zona normale a (010), li fa riferire a *labradorite* Ab_1 An_1.

Il feldispato si presenta quasi sempre ricco d' inclusioni di vetro bruno, limitatamente alla parte centrale formando un nucleo, altre volte formando delle corone con disposizione parallela ; si notano ancora inclusioni di microliti riferibili ad *apatite* spesso con colore violetto-chiaro non comune nelle lave dell' Etna.

L' augite dopo il feldispato è l' elemento più frequente, di rado si trova in cristalli isolati ma a gruppi, orientati diversamente con spigoli ben conservati e sensibile pleocroismo

c = bruno - chiaro

a . **b** = giallo - chiaro

L'angolo c : **c** di circa 45°. Frequente è la geminazione secondo (100) ; contiene inclusioni di magnetite e di olivina.

L' olivina presenta gli spigoli arrotondati, caratteristica superficie sagrinata, fratture irregolari e forte birifrangenza, ha inclusi granuli di magnetite.

La *magnetite* in grossi granuli è rara e presenta i bordi dentellati.

In generale i grossi cristalli di questa roccia non presentano le numerose fratture osservate in quelli della valle del Petròlo precedentemente descritti.

Istituto di Mineralogia e Vulcanologia

della R. Università di Catania.

Fig. 1 - Ingresso della gola del Petrólo.

Fig. 2 - Orrido del Petròlo visto dall'alto.

Fig. 3 - Dettaglio dell'ingresso della gola del Petr[illegible]

S. DI FRANCO FOT

Fig. 1 - Valle dell'Alcantara a N. E. di Randazzo.

Fig. 2 - Lava prismatica, dettaglio della figura precedente.

Fig. 3 - Struttura colonnare e struttura normale della stessa corrente di lava al ponte di Larderia sull'Alcantara.

S. DI FRANCO FOT.

... CALZOLARI & FERRARIO - MILANO

Istituto di Zoologia, d'Anatomia e Fisiologia comparate della R. Università di Catania

Dott. BRUNO MONTEROSSO, aiuto

Su la struttura e la funzione delle cellule parietali della granulosa nel follicolo ovarico del Maiale.

(con una tavola e 3 figure nel testo)

RELAZIONE

DELLA COMMISSIONE DI REVISIONE COMPOSTA DAI SOCI EFFETTIVI
PROFF. R. STADERINI ED A. RUSSO (*Relatore*)

Il lavoro del Dott. B. Monterosso porta un contributo originale alla conoscenza della struttura della granulosa follicolare, e nello stesso tempo rischiara il processo fisiologico esplicato dagli elementi di quest'organo, dimostrando in essi una funzione di assorbimento e di secrezione interna per cui i materiali nutritizî provenienti dall'esterno penetrano nel follicolo per passare ulteriormente nell'ovoplasma. Crediamo il lavoro sia degno d'essere inserito negli Atti Accademici.

INTRODUZIONE.

Quantunque fin dal 1887 il Paladino, nei suoi classici lavori, avesse accennato alla necessità di studiare con cura maggiore, di quanto non si fosse fatto, la granulosa del follicolo ovarico dei Mammiferi, nessun autore ha rivolto fino ad oggi con speciale attenzione le sue ricerche su di essa. Le nostre conoscenze in proposito si limitano infatti a quegli accenni che si rinvengono nelle memorie, che hanno per oggetto la descrizione dell'intero follicolo. Per tale ragione ho voluto tentare uno studio più che possibile completo sull'epitelio del follicolo ovarico dei Mammiferi, e ne dò ora i primi risultati, riguardanti quello del Maiale. Mi riserbo, in una prossima memoria, di descrivere e comparare la struttura della granulosa in un buon numero di Mammiferi; però, avendo finora fatto la maggior parte del lavoro, posso già affermare che i fenomeni descritti nel presente lavoro, si riscontrano in massima in tutti gli animali che ho potuto procurarmi.

Sebbene da tempo si consideri l'epitelio follicolare come un organo destinato al trasporto delle sostanze nutritizie nell'ovocelulla, tuttavia nessuna dimostrazione è stata

fornita, ove se ne eccettuino i risultati avuti dal prof. A. Russo (1907), dal Regaud e Dubreil (1905), Regaud e Policard (1901), dal Comes (1907) (1).

L'epitelio della granulosa, come risulta dalle presenti ricerche, ha struttura e funzione d'un organo glandulare, e come tale è un tessuto eminentemente variabile nella forma dei suoi elementi. La mancanza di fissità nella forma delle cellule secernenti, rende necessario non fermarsi soltanto allo aspetto che esse presentano nelle sezioni di pezzi trattati coi soliti metodi, tanto più che si tratta, nel caso presente, di sezioni d'un tessuto formato da elementi per lo più di piccole dimensioni e fortemente stivati fra loro. È perciò che sono ricorso al metodo per dissociazione.

II. Metodi di tecnica.

Isolavo, appena macellato l'animale, i follicoli dal connettivo circostante, mediante un taglio di forbici, e nel tempo stesso li introducevo nel liquido fissatore. Per ottenere preparati per dissociazione, fra tutte le miscele adoperate, delle quali alcune da me stesso composte, trovai meglio adatta quella consigliata dal Ranvier (1882), e denominata da lui *alcool al terzo*. Feci però una modificazione, consistente nel diminuire il quantitativo d'acqua, o usando alcool 40 °/₀ ovvero 35 °/₀ e protraendo la macerazione fino a venti ore, col quale metodo ho ottenuto preparati d'una grande perfezione. Mi servii anche del metodo adoperato dal Luna (1911) per lo studio di altri epitelii, consistente in una soluzione 1 °/₀ di OsO_4 fatta agire a lungo; di quello indicato dal Loginoff (1911), che immerge il pezzo in formalina e poi in alcool. Però con quest'ultimo trattamento le cellule dell'epitelio follicolare appariscono piuttosto opache, e i nuclei poco ben distinti. Il metodo dello Schaeppi (1907) m'è stato utile per mettere in evidenza i granuli cellulari osmioriduttori. Tali metodi, se valgono per gl'inclusi citoplasmici, fissano male generalmente, la cellula. Ond'è che per conservarne bene la forma e mettere in evidenza i corpuscoli lipoidi, adoperai il seguente trattamento: Macerazione in alcool 36 °/₀ per 20-60 ore; immersione in OsO_4 a 0,66 °/₀, 2-5 ore; lavaggio prolungato in H_2O; dissociazione del pezzo in glicerina previamente mescolata con qualche goccia di Verde di Metile o di Ematossilina Ehrlich.

Dopo macerazione con alcool 35°, il colore che dà al preparato la maggior nitidezza ed eleganza è la Saffranina Pfitzner. L'osservazione va fatta in acqua, mai in glicerina.

Dirò infine d'avere avuto preparazioni nitidissime e rapide col seguente procedimento: macerazione in alcool 30 °/₀ per 2-4 ore; colorazione nella miscela seguente: soluzione fisiologica Na Cl 0,75 °/₀, Saffranina semi-alcoolica, Glicerina neutra purissima.

Per avere dei termini di confronto e potere studiare i rapporti che hanno *in situ* le cellule della granulosa, mi sono avvalso di preparati ottenuti coi soliti metodi di fissazione (liquido Zenker, Benda, Flemming, Mueller, Hermann, Sublimato) e con colorazioni diversissime. Fra tali procedimenti però ho sempre trovato più eleganti i preparati di pezzi fissati col liquido Benda, colorati con Saffranina per 24 ore e differenziati in alcool debole acidulato.

---

(1) C. CIACCIO (1910) infatti così dice: « In generale si ammette che dei materiali nutritizi passino dalle cellule follicolari alla cellula-ovo. Però non bisogna tacere che le ricerche speciali, istituite a questo scopo, non sono esaurienti ».

III. L'epitelio della granulosa è monostratificato.

Il Jankowscky (1904), lo Schottländer (1891), il Paladino (1887), il Doering (1899), hanno descritto nel Maiale l'epitelio della granulosa polistratificato e polimorfo. Lo Schottländer, confermando le ricerche del Benkiser, così si esprime " Beim Swein... müssen zwei Arten von Zellen (della granulosa) unterschieden werden... aüssere saülenformige, deren breiteres Ende sind auf die Theca stütz und deren Kerne strark in die Länge gezogen ist, und innere mehr cubische mit rundlichen Kerner. „

Questa descrizione è esatta, però le due specie di cellule di cui si parla, non son altro che le figure assunte dallo stesso elemento in due momenti funzionali differenti.

Dalle mie ricerche risulta, che la granulosa del Maiale è costituita da un epitelio monostratificato e omomorfo, come vedesi nella Fig. 1 qui annessa.

Che l' epitelio in parola sia formato d' una sola assisa di cellule, può vedersi anzitutto osservando le sezioni di follicoli, in cui spesso alcune cellule, come mostra la Fig. 2, (pag. 4), si possono seguire per tutto lo spessore della granulosa, perchè nessun punto del loro corpo è stato toccato dal piano della sezione. Esse allora mostrano di essere disposte su una sola linea, essendo impiantate tutte sulla *membrana propria folliculi.* Inoltre facendo agire sui follicoli appena tratti dall' ovaia, un liquido maceratore qualunque, e interrompendo l'azione di questo prima che tutte le cellule fossero dissociate, è facile, mediante raschiatura con un piccolo coltello, ottenere dei brandelli di granulosa in cui compare netta la disposizione monostratificata (vedi Fig. 2 della Tav. I) — La prova più evidente di quanto affermo, cioè che le cellule della granulosa sono disposte su un unico strato, è fornita poi dalle misurazioni fatte, con le quali ho cercato la media altezza degli elementi ottenuti per dissociazione, e la media altezza della granulosa, nelle sezioni. In entrambi i casi, l'altezza risulta sensibilmente uguale.

Fig. 1. — Sezione di granulosa d'un follicolo ovarico maturo di Maiale. *mpf* = membrana propria folliculi. *Fissazione con liquido Zenker — colorazione con Ematossilina Ferrica.* Oc. comp. 4; obb. imm. omog. 1 : 16.

La ragione principale per cui la granulosa si è descritta come un epitelio polistratificato deriva da questo, che le cellule, quando hanno raggiunto una certa altezza, si curvano, poggiando la porzione più interna (distale) sulle cellule vicine non ugualmente alte (Fig. 1 e 2 - Tav. I). Siccome in queste condizioni è molto difficile che la sezione risparmi la cellula in tutta la sua lunghezza, la porzione superiore (distale) viene separata dal resto del corpo cellulare. Questa porzione, così isolata, essendo per regola fornita del nucleo, sembra una cellula intera. Per tale ragione la granulosa appare formata da uno strato esterno di cellule, costituito dagli elementi più bassi, e da uno o più strati interni, costituiti dalle por-

zioni separate, come si è detto, dagli elementi più alti. È facile però riconoscere queste porzioni dal fatto che l'asse più lungo del loro nucleo ha una direzione quasi normale a quella dei nuclei delle cellule sottostanti (Fig. 1 Tav. I).

Fig. 2. — Sezione di granulosa di un follicolo maturo di Maiale, (semi-schematica). *m. p. f.*: membrana propria folliculi — *Oc. 4 obb. 6**. *Fissaz. con liq. Benda.*

IV. Funzione di assorbimento e di secrezione delle cellule della granulosa.

Che nella granulosa parietale esistessero degli elementi cilindrici, glanduliformi, era stato osservato da molti autori, fra i primi dei quali Paladino (1887). Waldeyer parla di un epitelio costituito " aus regelmässigen, Kernaltigen, kurzzylindrichen Zellen " nello strato più vicino alla membrana propria. Holl (1891) ne ha visto in ovociti di donna ecc. Crety (1893) però afferma d'aver trovato elementi cilindrici solo nella granulosa ovulare del *Vesperus Bonapartii* Savi.

Indipendentemente dalla forma, alcuni autori hanno con maggiore o minor chiarezza intravisto nelle cellule della granulosa una funzione di elaborazione dei materiali deutoplasmici. Però le loro osservazioni si son rivolte più specialmente alle cellule del disco proligero. Crety (1893), Giacomini (1895), Regaud e Policard (1901 *a*) Comes (1907) hanno anche messo in evidenza nell'interno delle cellule della parietale un prodotto figurato. A. Russo (1907) infine, ha messo in relazione i vari aspetti delle cellule in parola con la nutrizione dell'ovo ed ha potuto perfino seguire il passaggio dei materiali deutoplasmici nell'interno del vitello.

Nel Maiale io ho potuto studiare tutto il processo d'assorbimento e di secrezione, determinando diversi momenti che trovano una notevole corrispondenza con quelli descritti dai varii autori nelle cellule glandulari. Distinguerò due fasi nel processo, cioè una di assorbimento e una di secrezione interna.

1ª *fase*: *Assorbimento*. — La cellula allo stato di riposo si presenta bassa e fornita d'una larga base con la quale è impiantata sulla *membrana propria folliculi*. Ha un nucleo leggermente ovale, poco colorabile e contenente pochi granuli di cromatina (fig. 2 *a* - Tav. I).

Nelle cellule in cui comincia il processo di assorbimento, la regione più bassa, sotto al nucleo, va assumendo affinità maggiore per i coloranti ed allora, nello spessore della

membrana propria folliculi seu basilaris, si notano degli ispessimenti o dei granuli tinti in nero o in bruno molto carico, dopo colorazione con Ematossilina Ferrica. Io considero siffatte formazioni quale segno del passaggio d'una sostanza liquida, attraverso alla membrana stessa (1). Questa sostanza dallo spessore di detta membrana si porta alla base delle cellule epiteliali della granulosa, per cui esse nella regione prossimale (iponucleare) si colorano di più che nella regione distale (epinucleare). La cellula che fino a questo momento ha mantenuta la lunghezza di 10—20 μ comincia ad accrescersi secondo l'asse longitudinale, mentre secondo l'asse trasverso, specie nella parte sottostante al nucleo, si restringe da 10 μ a 7 — 5 μ (fig. 2, *b*, Tav. I).

La parte della cellula che è impiantata sulla membrana propria folliculi non segue questa diminuzione nell'asse trasversale, per cui si viene a differenziare come un piccolo cono basale (fig. 2, *c*, Tav. I). Il mutamento di forma, cui è andata soggetta la cellula fa sì che tra due elementi vicini, le cui pareti erano primitivamente a contatto, si stabilisca uno spazio ellittico, dentro al quale si può talvolta osservare anche un po' di sostanza finamente granulare, fornita in genere di poca affinità per i coloranti (fig. 1 *a* Tav. I). Non di rado anche, detto spazio è attraversato da qualche sottilissimo filo di protoplasma, che partendo da una cellula giunge all'altra (fig. 1, *b*, Tav. I) (2).

Basandoci sulla scarsa frequenza di tali formazioni filiformi, e sul fatto che esse quando esistono, attraversano sempre uno spazio vacuolare, possiamo ritenere che hanno origine da un processo affatto meccanico. In ogni modo, è certo che questi filamenti non vanno confusi con quelli che autori diversi, fra cui Retzius (1889), Paladino (1887), Schottländer (1891), Lachi (1884), Kolossow (1898) ed altri, hanno figurato come esistenti tra le cellule della granulosa, o fra queste e l'ovo, e a cui han dato l'ufficio di trasportare i materiali nutritizii all'ovoplasma.

Non tardano però in questa regione basale della granulosa a presentarsi dei granuli di grasso, messi in evidenza dall'OsO_4. Essi altro non sono che una trasformazione del prodotto che si è accumulato, come abbiam visto, alla base della cellula e che ha reso il protoplasma di questa regione più colorato. Difatti, quanto più cresce il numero di questi granuli tanto più diminuisce l'energica affinità del protoplasma basale per i coloranti. Queste particelle di lipoide hanno forma perfettamente sferica, e son situate sempre nella regione prossimale dell'elemento, in modo da formare un gruppetto.

Per la presenza di tali formazioni, la parietale del Maiale, nelle sezioni, assume un aspetto caratteristico, perchè si vede, tutt'intorno alla membrana propria folliculi, per l'estensione di 2 — 4 μ uno strato continuo di granuli neri (fig. 1 e 2 Tav. I), che risalta bene, specialmente dopo colorazione del pezzo mediante Saffranina.

La cellula, intanto che i detti granuli si accumulano, continua ad allungarsi secondo l'asse longitudinale, finchè assume la figura di un lungo filamento cilindrico, ingrossato all'apice superiore, ove è il nucleo, il quale ha perduto la primitiva forma sferica, e s'è allungato secondo l'asse maggiore, sì da assumere una figura ellissoidale (fig. 8 Tav. I).

---

(1) La *membrana propria folliculi, seu basilaris* quantunque sia stata messa in dubbio da qualche autore, si prepara bene con il metodo di dissociazione all'alcool 35°. Per raschiamento si isolano dei brandelli di essa. Tale membrana è finissimamente striata, trasparente, anista.

(2) Simile particolarità è stata riscontrata anche dall'Arcangeli nell'epitelio stomacale di *Tropidonotus natrix* (1907).

Da questo momento è interessante seguire il comportamento dei granuli lipoidi. Essi per lo più si dispongono dentro la base della cellula su due linee parallele (Fig. 8, Tav. I) e man mano vanno diminuendo di volume e di numero. Contemporaneamente si manifesta per tutto il protoplasma cellulare un aumento di energia rispetto alle sostanze coloranti, indice della presenza di un materiale diffuso (1), derivato molto probabilmente da trasformazione dei granuli lipoidi, il cui numero è in ragione inversa dell' affinità del protoplasma pei coloranti.

Quando la cellula ha raggiunto il massimo della sua lunghezza (70 — 80 μ) ha forma clavata per l' ingrossamento terminale prodotto dal nucleo, il quale si è spinto fino all'apice. In questo stadio finale dell' assorbimento esso sembra nudo, tanta è l' esiguità del protoplasma che lo circonda (2). Ma le cose rimangono poco tempo così, perchè iniziandosi il processo di secrezione il protoplasma intorno al nucleo si allarga e si riempie anch' esso del prodotto liquido formato dal disciogliersi dei granuli lipoidi.

Credo opportuno fare rilevare che i granuli lipoidi esistenti nelle cellule della granulosa del Maiale non indicano un processo involutivo, ma, come si è detto, sono del tutto normali. Il significato però dei corpi grassi trovati dai diversi autori nella granulosa e negli altri inviluppi follicolari è ancora controverso. Alcuni come lo Slawiansky, il Beulin, il Benkiser, (3) R. vander Stricht (1911), li interpretano come prodotti normali; altri come il van Beneden, il Iankowsky (1904) li riguardano come segno della degenerazione del follicolo. Lo Schottländer così dice " Ich muss in Uebereistimmung mit den Ausführung v. Beneden's betonen, das Fett (oder Fettartige Körper u. s.) nur in der Theca solcher follikel voranden waren, welche die Merkmale beginnender oder schon fortgeschrittner Atresie an sich trugen. „

Fig. 3. — Cellule della granulosa follicolare di Maiale isolate per dissociazione con Acido osmico 1 %: *a*, *b*, *c*: fase di assorbimento; *d*, *e*: fase di secrezione; *f*: cellula doppia, derivata dalla divisione di un unico elemento. *Oc. 4 — obb. 6.*

I granuli grassi da me osservati nelle cellule parietali della granulosa di Maiale non indicano un processo degenerativo, in primo luogo perchè si trovano in tutti i follicoli, in cui la loro presenza è connessa alla funzione di assorbimento; in secondo luogo perchè le ova dei follicoli le cui cellule parietali contengono tali granuli, hanno caratteri normali.

2ª *fase: Secrezione.* — Dopo che la cellula ha raggiunto il massimo della sua altezza (fig. 8 Tav. I) e s' è riempita del prodotto di cui è sopra parola, il suo nucleo comincia a spostarsi verso la porzione prossimale, ritornando al suo posto primitivo (fig. 3

(1) Talvolta questo materiale in certi punti si condensa in modo da costituire dei granuli colorabili sopratutto con l' Ematossilina ferrica.

(2) In questo stadio si notano spesso certi granuli puntiformi ammassati al disotto del nucleo (Fig. 9-Tav. I). Sul significato di essi non posso pronunziarmi, mancandomi, fuori della constatazione della presenza di essi, altri dati di fatto.

(3) Citati da Schottländer.

b, *d*, del testo). Contemporaneamente a questa discesa esso si allunga secondo l' asse longitudinale, e si assottiglia, assumendo anche colorabilità più spiccata rispetto alle tinte basiche. I granuli cromatici da esso contenuti si accrescono di quantità, fino, talvolta, a riempirlo. Una cellula, in questo stadio, specie esaminata nelle sezioni ottenute al microtomo, sembra ben diversa da un' altra che attraversi gli stadi precedenti. La differenza, consistente nella lunghezza del corpo e nella figura del nucleo, indusse il Benkiser e lo Schottländer a supporre che si trattasse di due forme speciali come risulta da un periodo di quest' ultimo riportato sopra.

In questo momento la sostanza accumulata nel protoplasma cellulare fuoriesce, e il protoplasma comincia a scolorarsi. Man mano che il nucleo si porta verso la regione basale della cellula, la zona citoplasmica ad esso sovrastante si assottiglia fino a diventare filiforme (fig. 3 Tav. I); nè tarderà a scomparire. Contemporaneamente la porzione prossimale si rigonfia e riprende i caratteri che aveva al principio della fase di assorbimento. Dato poi il gran numero di cellule che si trovano sempre in questo stadio, e il piccolo numero di degenerazioni, credo poter affermare che l' elemento riprende la sua attività per compiere un nuovo atto secretorio. Quasi mai la cellula però resta sfornita di granuli lipoidi alla base, ed anche nell' ultimo momento della secrezione ne mostra qualcuno. Si ripete negli elementi della granulosa lo stesso fatto che fu messo in evidenza nelle cellule dei villi intestinali e stomacali (Arcangeli (1906-1907)).

V. Processi degenerativi nelle cellule della parietale.

L' involuzione in questi elementi si manifesta generalmente mediante un processo di discioglimento del protoplasma il quale colle tinte acide si mostra omogeneo ed intensamente colorato. Nello stesso tempo il nucleo diminuisce di volume; i suoi granuli cromatici si fondono tutti o in parte, rendendolo compatto e dotato di forte affinità per i colori basici. Questo processo involutivo è il più diffuso, e colpisce le cellule in tutte le fasi del loro ciclo vitale.

La degenerazione grassa, anch' essa riscontrabile nella granulosa del Maiale, si manifesta col riempiersi della cellula; di granuli e di gocciole osmioriduttori, i quali per il loro volume molto più grande, per il numero più cospicuo e per l' estenzione, giacchè occupano tutto il citoplasma, si distinguono facilmente dai granuli lipoidi esistenti nelle cellule in assorbimento allo stato normale. La cellula così trasformata non tarda a staccarsi dalla membrana propria folliculi.

Notevoli sono gli aspetti che mostrano le cellule che si trovavano nell' ultimo stadio dell' assorbimento, quando vengono colpite dal primo modo di involuzione accennato sopra. Disciolto si il protoplasma resta ancora il nucleo, il quale, per la sua posizione apicale, dovuta al momento funzionale attraversato dalla cellula, si trova, come s' è detto avanti, presso il limite interno della granulosa. Esso rimane nudo e affondato in un vacuolo (fig. 4-Tav. I). Ulteriormente i suoi granuli cromatici diventano più piccoli, meno colorati, e vanno a mano a mano scomparendo. Alcuni di essi anche fuoriescono dal nucleo, e si disciolgono nel *liquor folliculi* (fig. 5-Tav. I). Il nucleo così finisce per perdere la sua cromatina; e si trasforma in una speciale vescicola tinta in bruno grigio dall' Ematossilina ferrica (fig. 5, 6 e 7-Tav. I), in rosso-roseo tendente all'aranciato con la Saffranina Pfitzner.

I nuclei che si preparano alla divisione possono anche essere colpiti da degenerazione. Esistono però, tra il processo involutivo dei nuclei a riposo e quello dei nuclei in movimento citodieretico delle differenze (1). In quest' ultimo caso, la cromatina nucleare si fonde subito e dà origine ad un blocco che si allarga man mano fino ad occupare tutto il nucleo.

Quanto al significato di tali formazioni *o corpi figurati del liquor folliculi* non si può che accettare i risultati delle ricerche sperimentali del Prof. Russo (1907 *c*) sul follicolo di Coniglia e del dott. Comes (1907 *b*) su quello di Gatta, che essi cioè giovino, confondendosi col liquor folliculi, al metabolismo della cellula ovo.

VI. Corpi di Call & Exner.

Nel follicolo maturo del Maiale, per quanto risulta dalle mie osservazioni, i corpi di Call non esistono che eccezionalmente. Invece essi sono abbastanza numerosi in quei follicoli nei quali ancora non s' è formata una larga cavità. Essi risultano costituiti per lo più da una sfera centrale sulla cui periferia sono impiantate delle cellule cilindriche, più o meno alte (fig. 14, Tav. I), ma in genere meno alte di quelle che costituiscono la parietale. Dette cellule hanno per lo più caratteri normali (fig. 14). Alla periferia della sfera centrale del Corpo di Call esiste qualche volta un certo numero di granuli dei quali alcuni hanno la proprietà di ridurre l' OsO_4. Granuli affatto simili a questi si rinvengono sovente dentro al citoplasma basale delle cellule periferiche del corpo di C. e E.

Nel corpo rotondo centrale manca quel reticolo che è stato descritto nei corpi di Call della Coniglia e di qualche altro animale. Le mie osservazioni in riguardo a quest' ultimo particolare concordano dunque con quelle del Crety (1893) su *Vesperus Bonapartii* Savi.

Esistono invece dei vacuoli e qualche volta anche uno o più cumuli di una sostanza compatta avente i caratteri della cromatina nucleare. Tali cumuli spesso sono in frammentazione, per cui al loro posto si trova un gruppo di granuli più o meno piccoli.

Senza pretendere di risolvere la dibattuta questione sull' origine dei corpi di Call (2) credo poter portare un contributo alla conoscenza di essi colle seguenti considerazioni, che si basano anche sui reperti avuti studiando comparativamente il follicolo ovarico di diversi Mammiferi.

Anzitutto, il corpo centrale si mostra con caratteri affatto identici a quelli delle vescicole, avanti descritte, derivate da degenerazione delle cellule della granulosa e costituenti i cosidetti corpi figurati del *liquor folliculi*. Entrambe sono delle formazioni rotondeggianti, costituite da un ispessimento periferico dentro cui è compresa una sostanza contenente dei corpuscoli cromatici, i quali del resto possono anche mancare. Hanno inoltre lo stesso volume e assumono le stesse colorazioni. Basandoci su tale rassomiglianza, possiamo supporre che la sfera centrale del corpo di Call sia una cellula della granulosa, in processo di involuzione, intorno alla quale si siano impiantate delle cellule normali della granulosa stessa. È però necessario vedere se la cellula centrale del corpo in discorso degeneri prima o dopo essere stata circondata dalle cellule periferiche. Osservando un numero grandissimo di corpi di Call & Exner in follicoli maturi ho trovato sempre nel centro

(1) Differenza consimile a questa trova il D' Anna (1903) negli spermatociti dei Rettili.

(2) Rimando il lettore che volesse conoscere particolarmente le varie teorie emesse dagli Autori, sui corpi in parola, ai riassunti fattine, fra altri, dal Levi (1902), dal Ragnotti (1902), dall' Honoré (1910).

di tali formazioni delle cellule degenerate, in cui il protoplasma era scomparso e rimaneva il nucleo nelle condizioni descritte or ora, cioè con la cromatina conformata a blocco, o divisa in granuli irregolari. Nei follicoli primordiali, però, ove i corpi in parola sono più largamente rappresentati, m'è venuto fatto qualche volta di incontrare delle cellule normali, fornite anche di citoplasma, attorno a cui erano già impiantate delle cellule pure normali. Da tali reperti traggo la conclusione che i corpi di Call si formano prevalentemente, o unicamente, nei follicoli primordiali, per l'impiantarsi, su una cellula più o meno normale della granulosa, di alcune altre cellule della granulosa stessa. Ulteriormente la cellula centrale degenera. Tale degenerazione deve svolgersi molto rapidamente ; così può spiegarsi la rarità di corpi di Call con cellula centrale fornita di caratteri normali. Se consideriamo poi che i corpi di Call esistono in piccolo numero, come avanti s' è detto, nell' interno dei follicoli sviluppati, mentre sono numerosi nei follicoli primordiali, possiamo dedurne che di tutti quelli primitivamente costituitisi nei follicoli giovanissimi, una gran parte scompare man mano che il follicolo si sviluppa ulteriormente. Difatti, non è difficile trovare corpi di Call in cui anche le cellule periferiche sono tutte, o in parte, in processo di involuzione.

VII. Mitosi nelle cellule della granulosa.

Nel follicolo che ha una larga cavità, la cellula parietale può subire il processo cariocinetico, qualunque sia lo stadio che essa attraversa ; esso però pare sia più frequente durante la fase di assorbimento. Le due cellule che derivano da tali divisioni restano legate una all' altra continuando le fasi di assorbimento e di secrezione, come si vede nella fig. 3 *f*, del testo. Compiuto il processo di divisione, il nucleo di quella cellula, che poggia sulla *vitrea*, si sposta verso il basso, dove degenera per cromatolisi (fig. 12 Tav. I). Lo elemento che risulta dalla riunione delle due cellule è molto allungato, il protoplasma acquista una forte energia di colorazione e presenta talvolta, sparsi irregolarmente dei corpuscoli rotondeggianti che si tingono fortemente con Ematossilina Ferrica. Intanto il nucleo del nuovo elemento si sposta verso la porzione più bassa, cosicchè pare che esso riprenda la funzione di assorbimento e di secrezione. Da quanto si è esposto si potrebbe concludere che non si tratti di una vera moltiplicazione, ma di un processo di *ringiovanimento*.

È notevole che durante i primi momenti della cariocinesi, vicino al nucleo, o in ogni caso nella porzione distale della cellula, si rinvengono alcuni granuli lipoidi, il cui numero però non supera i 3-4 (fig. 13). La localizzazione di questi corpi è particolare agli elementi in cinesi, perchè negli elementi in riposo i granuli lipoidi sono limitati alla base della cellula. La presenza di questi granuli presso al nucleo si può spiegare con una diminuzione di attività secretrice dell' elemento, durante il lavorio mitotico.

VIII. Cellule della Teca.

È opportuno accennare alla struttura degli apparati cellulari dell' ovaia, dai quali deriva il materiale nutritizio assunto ed elaborato dalle cellule della parietale, e in especial modo alle cellule della tunica di Henle. Tralasciando la descrizione dell' epitelio germinativo, la cui funzione di assorbimento è stata messa in evidenza da Russo (1907), nel connettivo dello stroma ovarico si trovano dei granuli che si colorano, alcuni per azione dell' acido osmico, altri per azione di altri liquidi (Ematossilina, Saffranina ecc.) Intorno al fol-

licolo bene sviluppato, si scorge chiaramente, meglio di come non avvenga nelle ovaie di altri animali, da me studiate, una *Theca externa*, poverissima di nuclei, e una *Theca interna* ricca di nuclei ovali, grossi, con poca cromatina, e circondati da una stretta zona di protoplasma. Di questi elementi, taluni sono riempiti di grossi granuli osmioriduttori, che circondano il nucleo d'ogni parte, o si dispongono in due masse opposte, rispetto ad esso, e hanno allora la forma di due cappucci involgenti due estremi opposti del nucleo. Esistono generalmente, oltre a questi elementi, nella stessa teca, dei leucociti, dei quali alcuni forniti di sferule non riducenti l'osmio, ma dotati di forte affinità colorante per la Saffranina. Tali leucociti presentano per lo più un nucleo a ferro di cavallo, dentro la cui concavità sono comprese numerose sferule energicamente saffranofile o siderofile (Fig. 15 Tav. I). La Theca interna, nel punto in cui confina con la membrana basilare è riccamente vascolarizzata. Tra la membrana basilare o *propria folliculi* e la Theca interna è interposto uno strato quasi continuo di cellule grandi, ellittiche, con protoplasma chiaro, finamente granuloso poco colorabile e con nucleo allungato e povero in cromatina (Fig. 16, 17, 18). Nel citoplasma di tali elementi si rinvengono normalmente dei granuli, i quali poi si avvicinano alla parete della cellula, nella porzione che è a contatto con la membrana propria folliculi. In questa, come abbiamo visto (pag. 5) s'accumula un prodotto, messo in evidenza dal processo di colorazione con Ematossilina Ferrica, il quale prodotto presumibilmente deriva da quei granuli.

IX. Origine del Liquor folliculi.

Non ricorderò le varie teorie emesse in proposito dai diversi Autori, rimandando all'esatto riassunto fattone da Honoré (1910), del quale accetto in massima le conclusioni. Giustamente egli nota che " tipiquement, c'est-à-dire dans l'évolution folliculaire aboutissant á l'ovulation, l'épithélium de la membrane granuleuse se maintient intact jusq'à la maturité. La membrane granuleuse sécrète le liquor folliculi, comme l'épithélium des tubes du rein sécrète l'urine „. Esiste difatti, come ho detto nelle pagine precedenti, un prodotto, che dall'esterno arriva alle cellule follicolari, dalle quali viene elaborato prima di passare nell' *antrum folliculi*. Questi fatti concordano con quanto ha messo in evidenza il Russo, e in parte anche il Crety, e con i reperti di Regaud et Policard. Nel follicolo del Maiale inoltre s'osserva che in una stretta zona aderente alla parietale, il *liquor folliculi* è più compatto e più grossolanamente granuloso, cosicchè esso ha una colorazione più carica del resto. Manca un limite netto fra questa zona di liquido più condensato e il restante, e dall'una si passa insensibilmente all'altro. Ciò potrebbe significare che la zona più condensata rappresenti il prodotto immediato della secrezione delle cellule follicolari, prodotto che è destinato ulteriormente a diluirsi e a confondersi nella massa del liquido che riempie l' *antrum*. Dal *liquor folliculi* così costituito, le cellule della *zona radiata* trarrebbero il materiale di nutrizione necessario all'ovocellula. Che il liquor follicoli sia il mezzo mediante cui il materiale di nutrizione venga trasportato all'ovocellula, è indicato dal fatto che le cellule della parietale non sono a diretto contatto, ovvero, come vogliono gli Autori, in rapporto di continuità con quelle della zona radiata (vedi fig. 2 a pag. 4); e che mancano nel follicolo maturo i cosidetti *retinacula*. Inoltre può vedersi talvolta che le cellule componenti il cumulo ooforo sono anche esse riempite, come indica l'energia di colorazione da esse mostrata, di un prodotto liquido, ovvero di un grosso corpuscolo,

o anche di granuli minutissimi d' una sostanza che ulteriormente secondo quanto ha dimostrato Russo (1907 *c*) e confermato Comes (1907 *b*) , si accumula nella pellucida e poi passa nell' ooplasma.

X. Conclusioni.

Da quanto precede traggo le conclusioni seguenti:

1. La granulosa parietale del follicolo ovarico del Maiale è costituita da cellule cilindriche, più o meno alte, con caratteri e funzione di elementi assorbenti e secernenti. Esse sono disposte in un unico strato e impiantate sulla *membrana propria folliculi.*

2. La funzione di assorbimento e di secrezione interna della granulosa si manifesta per via di mutazioni morfologiche ben evidenti, delle cellule che la compongono. Tali mutazioni riguardano il corpo citoplasmico, in cui il rapporto fra la lunghezza dell' asse longitudinale e trasversale varia con il momento funzionale che la cellula attraversa; riguardano anche il nucleo, il quale subisce degli spostamenti, nell' interno della cellula stessa. Contemporaneamente a questi mutamenti morfologici si nota un comportamento microchimico speciale del protoplasma e degli inclusi (lipoidi) cellulari.

3. Manca nella granulosa del Maiale, nel senso fin qui inteso dalla maggioranza degli Autori, un sistema circolatorio e di trasporto dei materiali elaborati, consistente in una rete di filamenti protoplasmici, che mettessero in connessione le varie cellule della granulosa.

4. I corpi di Call & Exner sono poco rappresentati nel follicolo maturo. Tali corpi derivano dall'aggregarsi di parecchie cellule epitetiali intorno ad elementi della parietale stessa.

5. Il *liquor folliculi* non deriva da degenerazione della granulosa, ma è il prodotto della secrezione delle cellule follicolari. Da esso l' ovocellula trae i materiali di nutrizione.

6 L' origine prima di tutto il materiale elaborato è da ricercarsi al di fuori del follicolo.

Catania, Giugno 1912.

BIBLIOGRAFIA

1906. **Arcangeli A.** — I cambiamenti dell' epitelio intestinale del *Box salpa* L. durante l' assorbimento, Arch. d' anat. e d' Embriol. vol. 5, fasc. I, Firenze.

1907. — Contributo alla conoscenza della struttura minuta della mucosa stomacale del *Tropidonotus natrix*. Pisa.

1908. — Contributo alla conoscenza della struttura minuta dello stomaco del *Box salpa* secondo lo stato funzionale Arch. Zool. vol. III, fasc. III.

1910. **Ciaccio C.** — Contributo alla distribuzione e alla fisio-patologia cellulare dei lipoidi. Arch. für Zellforsch. Bd. V. Hf. II.

1907 *a*. **Comes S.** — Alcuni particolari istologici d' onde proviene il materiale nutritivo dell'oocite dei mammiferi Arch. ital. d' Anat. e d' Embr. vol. 7.

1907 *b* — Ricerche sperimentali sulle modificazioni morfologiche della zona pellucida e degli inclusi dell' uovo dei mammiferi. Arch. Zool. vol. III, fasc. II.

1893. **Crety C.** — Contributo alla conoscenza dell' ovario dei chirotteri. Ricerche del Lab. d' Anat. norm. della R. Univ. di Roma vol. III.

1903. **D'Anna E.** — Sulla spermatolisi dei Vertebrati. Ricerche del Lab. d' anat. norm. R. Univ. Roma vol. III, fasc. I.

1899. **Doering H.** — Beitrag zur Streitfrage über die Bildung des Corpus luteum. Anat. Anz. Bd. XVI.

1908. **Dubreil G. Regaud. A.** — Sur les productions exoplastiques des cellules folliculeuses de l'ovaire chez la lapine. Anat. Anzeig. Ergänzungshf. z. 32 Bd.

1895. **Giacomini** — Contributo all' istologia dell' ovario dei Selacei ecc. Ric. Lab. Anat. Norm. Roma vol. V.

1891. **Holl M.** — Ueber die Menschliche Eizelle. Anat. Anz. Bd. VI.

1910. **Honorè C.** — Recherches per l' ovaire du Lapin. I. Notes sur les corps de Call et Exner et la formation du Liquor folliculi. — II. Recherches sur la formation des corps jaunes. Arch. De Biol Tome XVI. Fasc. IV.

1904. **Iankowsky I.** — Beitrag zur Entstehung des Corpus luteum der Säugethiere. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLVI.

1897. **Ianosick I.** — Die atrofie der Follikel. Arch. f. mikr. anat. XLVIII Bd.

1884. **Lachi P.** — De la membrane granuleuse ovarienne et de ses élements. Arch. italiennes de Biologie vol. VI.

1898. **Kolossow A.** — Eine Ùntersuchungsmethode des Epithelgewebes, besonders der Drüsenepithelien, u. die erhaltenen Resultate. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickl. Bd. 52.

1902. **Levi G.** — Dei Corpi di Call e Exner dell' ovaia. Monit. Zool. Ital. vol. XIII.

1911. **Loginoff** — Zur morphologie der Flimmerzellen des Trachealepithels einiger Haussäugethiere. Anat. Anz. 38.

1903. **Loyez M.** — L'épithélium folliculaire et la vésicule germinative de l'oef des Oiseanx. C. R. Ass. Anat. 5^e^ Sess.

1911. **Luna E.** — Ricerche citologiche sugli epiteli di rivestimento. Nota 1^a^, An. Anz. 38. Bd.

1887. **Paladino G.** — Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovamento continuo del parenchima ovarico nei Mammiferi, Murano. Napoli.

1890. — I ponti intercellulari tra l' ovo ovarico e le cellule follicolari e la formazione della zona pellucida. Anat. Anz. V Bd.

1882. **Ranvier L.** — Traité technique d'Histologie, Paris.

1902. **Ragnotti G.** — Contributo all' istologia dell' ovaia dei Mammiferi. L' origine è il significato dei corpi di Call e Exner. Annali Facoltà Medic. Perugia.

1905. **Regaud C. Dubreil G.** — La constitution de la zone pellucide C. R. Ass. des anatomistes VII sess. Génève.

1901 *a*. **Regaud A. et Policard A.** — Sécrétion par les cell. folliculeuses d' un produit particulier et accumulation de ce produit dans le protoplasma de l' ovule chez le Chien. C. R. Soc. Biol.

1901 *b*. **Regaud C. Policard A.** — Notes istologiques sur l'ovaire des Mammifères. Ass. des Anat. sess. de 1901.

1889. **Retzius G.** — Die Intercellularbrücken des Eierstockeies und der Follikelzellen sovie über die Entwickelung der Zona pellucida. Verhand. Anat. Gesellschaft. III Versamml.

1907 *a*. **Russo A.** — Sull' origine e la funzione dell' apparato mitocondriale nelle cellule sessuali dei Mammiferi. Boll. Acc. Gioenia Sc.Nat. in Catania Serie II, fasc. I.

1907 *b*. — Sulla funzione di assorbimento dell' epitelio germinativo dell' ovaia dei Mammiferi. Monit. Zool. ital.

1907 *c*. — Modificazioni sperimentali dell' elemento epiteliale dell' Ovaia dei Mammiferi. R. Acc. dei Lincei CCCIV.

1907. **Schaeppi** — Ueber der Zusammenhang der Epithelzellen des Darmes. Arch f. Mikr. Anat. LIX Bd.

1891. **Schottländer I.** — Beitrag Zur Kenntniss der Follikelatresie nebst einigen Bermerkungen über die unveränderten Follikel in den Eierstöcken der Säugethiere. Arch. f. Mikr. Anat. XXXVII Bd.

1892. — Ueber den Graaf'schen follikel, seine Entstehung beim Menschen und seine Schicksale beim Mensch und Saügethieren, Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. XLI.

1905. **Trinci G.** — Osservazioni sui follicoli ovarici dei Rettili e d' altri Vertebrati, con speciale riguardo alla struttura e funzione della granulosa. Arch. d' Anat. e Embr. vol. IV.

1880. **Van Beneden. Julin Ch.** — Observation sur la maturation, la fécondation la segmentation de l'oef chez les Cheiroptères. Arch. de Biologie, Vol. I.

1911. **Van de Stricht R.** — Vitellogenèse dans l'ovule de Chatte. Arch. de Biol. XXVI.

1870. **Waldeyer** — Eierstsck u. Ei (citato da Schottländer).

1898. **Zimmermann K. W.**—Beiträge zur Kenntniss einig. Drüsen und Epithelien. Arch. f. Mikr Anat. LII. Bd.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE DELLA TAV. I.

Tutte le figure son tratte da follicoli normali di Maiale e disegnate colla camera lucida Koristka, sul tavolo da lavoro.

FIG. 1. Sezione di granulosa d'un follicolo maturo: *a*: vacuolo intercellulare; *b*: filamenti plasmatici intercellulari; *mp*: membrana propria folliculi. *Fissazione secondo il metodo Benda, colorazione con Ematossilina Ferrica Oc. comp. 4 — obb. semiapocr.* $^1/_{15}$ *Koristka.*

» 2. Brandello di granulosa ottenuto per raschiatura d' un follicolo dopo 4 ore d' immersione in OsO_4 all'1 %. *a*: cellula in riposo; *b*: cellula in fase d'assorbimento; *c*: ultimo momento dell'assorbimento; *d*: cellula in fase di secrezione, *Oc. 4 obb. 8.*

» 3. Cellula della granulosa in fase di secrezione. I granuli lipoidi son ridotti a tre, il nucleo è prossimale; l' estremità distale della cellula è sottilissima. *Benda — Ematoss. Ferrica — Oc. 4 obb.* $^1/_{15}$.

» 4. Nucleo d' una cellula in degenerazione della parietale, affondato in un vacuolo del liquor folliculi. *Stesso ingrandimento e preparazione della precedente.*

» 5. 6. 7. Corpi vescicolari derivati da degenerazione di nuclei della granulosa parietale. *Id. Id.*

» 8. Cellula della granulosa in assorbimento, con granuli lipoidi basali caratteristicamente allineati. *Fiss. secondo il metodo Benda.* Oc. 4 comp. obb. imm. 1:16.

» 9. Cellula della parietale in fase più avanzata della precedente. Nella regione iponucleare si vede un cumulo di granuli minutissimi. *Ingr. e preparaz. come sopra.*

» 10. Cellula della parietale in divisione durante la fase di assorbimento. *Ingr. e prepar. come sopra.*

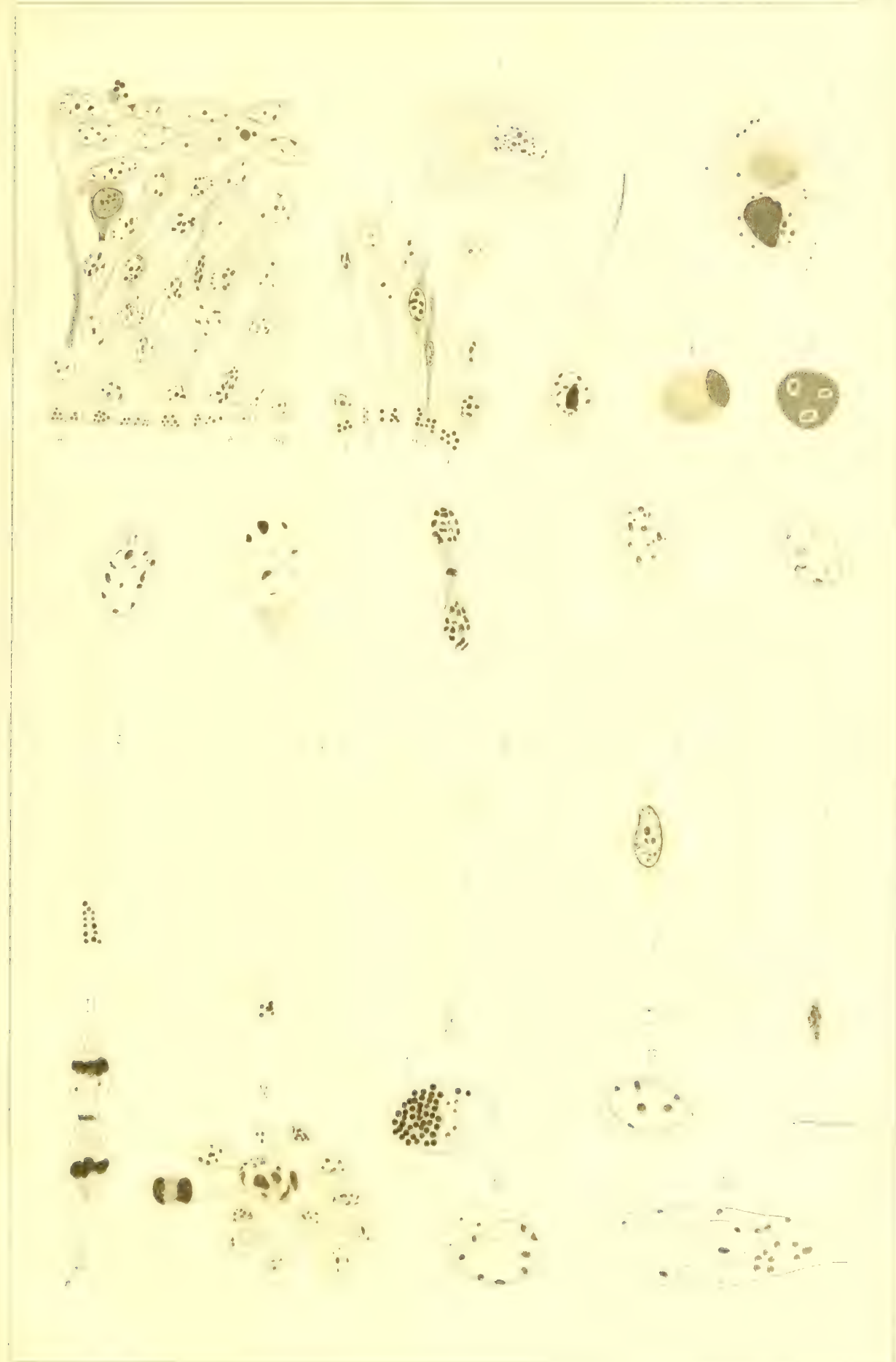
» 11. Stadio più inoltrato della divisione. Il nucleo d' una delle due cellule derivate dalla divisione mitotica incomincia a degenerare. Ing. e prepar. come sopra.

» 12. Fase più avanzata. *Ingr. e prepar. come sopra.*

» 13. Cariocinesi d' una cellula della parietale. Si vedono due granuli lipoidi nella regione distale. *Benda — Em. Ferrica.* Oc. 4, obb. semiap. $^1/_{15}$.

» 14. Corpo di Call e Exner. La sfera centrale è una cellula in involuzione, e contiene ancora granuli di cromatina — le cellule periferiche sono normali. *Benda — Em. Ferr.* Oc. 4 obb. semiap. $^1/_{15}$.

» 15 a 18. Elementi della *Theca.* — *Benda Em. Ferr.* Oc. 4 obb. semiap. $^1/15$.

Lit. Tacchinardi e Ferrari

VINCENZO MOLLAME

Si compie adesso un anno dacchè si è spento il Prof. **Vincenzo Mollame**, ed a me cui è toccato l'onore di succedergli nella Cattedra e ora nel posto di Socio effettivo in questa Accademia, spetta di rendere questo tributo d' omaggio alla memoria di Lui.

Mi è d' uopo però chieder venia se, per non avere avuto la sorte di conoscere personalmente il compianto Collega tranne che negli ultimi momenti di Sua vita, vienmi a mancare quell'elemento che la pratica d' amicizia fornisce. Ma il ricordo ancor vivo di Lui, che appartenne a quest'Accademia da tanti anni, colmerà, son certo, l' inevitabile lacuna.

Vincenzo Mollame ebbe i natali a Napoli il 4 luglio 1848. La sua spiccata inclinazione alle scienze matematiche lo indusse a frequentare il celebre studio privato di Achille Sannia, che a quel tempo, un po' prima del '60, suppliva alle deficienze della Facoltà matematica dell' Ateneo napolitano (1). Con tanto Maestro Egli ritemprò il suo ingegno, ed ebbe agio poi, nei successivi studî universitari, di rassodare la sua cultura sotto la guida del Fergola, del Battaglini, del De Gasparis.

Laureatosi in Matematica, fu presto assunto nell' insegnamento secondario ed ebbe la ventura, al Liceo di Benevento, di ricevere un' ispezione dal Prof. Eugenio Beltrami, il quale ben apprezzando il metodo didattico di Lui, rigoroso ed efficace, con lusinghiera relazione ne provocò il trasferimento al R. Liceo di Napoli.

Ed Egli era là quando, nel '78, ferveva la discussione sull'opportunità di sopprimere o conservare la prova scritta di Matematica negli esami di licenza liceale, e partecipò con calore a quel dibattito, sostenendo vigorosamente in un opuscolo l' importanza della Matematica negli studi classici. Purtroppo fu inefficace la lotta, perchè la debolezza dei governanti rese sempre peggiori le condizioni dell' insegnamento matematico nel Liceo. E soltanto ora, dopo più di un trentennio, mercè l'opera saggia e prudente di Luigi Credaro — cui si deve già la provvida abolizione della facoltà di optare tra il greco e la matematica, viene resa giustizia a chi intravide e propugnò l' alto compito delle Scienze matematiche nelle scuole classiche.

Ma le questioni didattiche e le cure dell' insegnamento non distoglievano il **Mollame**

(1) Cfr. G. Torelli, *Achille Sannia*, Rend. Circ. mat. Palermo, t. VI, 1892.

dal coltivare la Scienza. E nel '78 pubblicava un' opera sui determinanti e le loro applicazioni all' Algebra e alla Geometria analitica: argomento che allora destava il maggiore interesse, perchè, nonostante i lavori dello Chasles, del Brioschi, del Trudi, del Salmon, il metodo dei determinanti non era ancora divenuto comune strumento di ricerca.

Nelle applicazioni all' Algebra, Egli vi trattava, fra l' altro, con metodo semplice, la riduzione di una quadrica a forma canonica; e nelle applicazioni alla Geometria, risolveva alcune notevoli questioni in assi obliqui, divulgando così i risultati eleganti che sull' argomento erano stati ottenuti ed insegnati dal Sannia.

Questo lavoro ed altri interessanti di Algebra e Geometria analitica Gli procurarono l' eleggibilità nel Concorso alla Cattedra di Algebra e Geometria analitica nella R. Università di Bologna, e quindi, nel gennaio 1881, la nomina alla Cattedra analoga nel nostro Ateneo.

La sua attività scientifica, durante l' insegnamento universitario, si svolse principalmente nell'Analisi algebrica. E negli Atti della nostra Accademia, in quelli dell'Accademia delle Scienze di Napoli e di Torino, come pure in diversi periodici, Egli pubblicò una serie d' interessanti lavori, che riflettono l' analisi combinatoria, la teoria dei determinanti, dei numeri complessi ad m dimensioni, delle serie, e la risoluzione numerica ed algebrica delle equazioni.

Quest' ultimo argomento fu oggetto delle più belle ed importanti ricerche del **Mollame**. Nella teoria dell' enumerazione delle radici, Egli introdusse alcune funzioni speciali che godono delle proprietà caratteristiche delle funzioni di Sturm, ma la cui determinazione riesce assai più semplice, perchè non vi occorre il procedimento delle successive divisioni.

E negli ultimi anni (dal 1890 al '96) l'attività del **Mollame** si può dire assorbita da due questioni.

La prima riguarda lo studio di una classe speciale di equazioni abeliane reciproche le cui radici sono rappresentabili con x, θx, $\theta^2 x$,..., $\theta^{n-1}x$, essendo θ un' operazione razionale, nell'ipotesi che sia costante la somma o la differenza degli esponenti delle potenze di θ, corrispondenti a due radici reciproche dell' equazione. Egli studia le condizioni necessarie e sufficienti cui devono soddisfare i coefficienti di una tale funzione θ e la forma generale che la funzione stessa può assumere.

L'altra questione riguarda il *casus irreductibilis* dell' equazione cubica. Nel primo lavoro su questo argomento il **Mollame** dimostra l' impossibilità, in generale, di togliere per via algebrica la forma imaginaria, secondo cui si presentano le radici di un'equazione cubica, quando esse sono tutte reali. Egli osserva che tale impossibilità deve essere dimostrata in modo indipendente da qualsiasi metodo speciale di risoluzione, e fonda il suo ragionamento sul teorema di Abel, riguardante la forma che deve avere un' espressione algebrica dei coefficienti di un' equazione, perchè sia adatta a rappresentarne una radice.

Questo lavoro, al quale egli portò successivi perfezionamenti, in seguito anche ad alcune osservazioni del Capelli, risolve l' importante questione del caso irriducibile della equazione cubica, che fu argomento di varie controversie fra i matematici.

L' attività del **Mollame** si può dire si arresti a queste ultime ricerche. Certamente egli avrebbe rivolto il suo ingegno allo studio di altre importanti questioni, se un male insidioso non ne avesse troppo presto fiaccato la fibra.

E come dapprima, a poco a poco, le condizioni di salute lo distolsero dall' investigazione scientifica, l' aggravarsi del male lo costrinse poi a lasciare la Cattedra. Chiese il riposo e l' ottenne il 1° gennaio 1911.

Chiamato poco dopo io all' insegnamento dell' Algebra, ricordo che fu il giorno della prolusione al corso, che ebbi il modo di conoscere personalmente il **Mollame.** Avendo manifestato il desiderio di esprimergli, di persona, gli auguri per la sua salute, che avevo fatto quel giorno dalla Cattedra, due cari Colleghi vollero con gentile premura accompagnarmi.

Non dico l' impressione penosa che provai nel vedere un uomo così disfatto dal male e nell' apprendere che in tanta infermità egli non aveva il bene di un conforto domestico.

Quando, nell' accomiatarci, Gli facemmo l' augurio di tornarlo a vedere in condizioni migliori di salute, purtroppo nell'aspetto desolato e nell'occhio triste leggemmo che l'ultima speranza Gli veniva meno.

Tre mesi dopo, il 23 giugno, **Vincenzo Mollame,** si spegneva !....

Catania, 15 giugno 1912.

MICHELE CIPOLLA

Pubblicazioni di Vincenzo Mollame

— Soluzione di un problema. Giornale di Battaglini, 1867.

— Soluzioni di alcune questioni. Giorn. di Battaglini, 1867, 70, 71.

— Alcuni teoremi di Geometria ; ivi, 1871.

— Sulla trasformazione continua d' una figura piana la quale resta sempre omografica a se stessa, e di cui quattro punti qualunque, tre dei quali non siano per diritto, descrivono quattro linee omografiche date ; ivi, 1871.

— Sulle coordinate della più corta distanza fra due rette rispetto a tre assi obliqui. Rend. Acc. Sc. fis. mat. . Napoli, 1878.

— Una risoluzione dell' equazione completa di 3° grado e le radici di questa in funzione del discriminante della cubica. Giorn. di Battaglini, 1878.

— I determinanti e le loro applicazioni all' Algebra e alla Geometria Analitica — Napoli, 1878, pp. XII, 125.

— Le matematiche e gli studi liceali in Italia. Napoli, 1878, pp. 15.

— Sulla ricerca delle radici comuni di due equazioni algebriche. Giorn. di Battaglini, 1880.

— Sulla somma delle potenze simili di numeri qualunque in progressione aritmetica e sopra alcuni coefficienti analoghi ai numeri Bernoulliani, che si presentano in tale somma. Atti Acc. Gioenia, 1881.

— Sulla trasformazione delle serie in frazioni continue e viceversa. Atti Acc. Gioenia, 1883.

— Metodi e teorie per la risoluzione dei problemi di costruzioni geometriche, ecc. , del D.r S. *Petersen* v. 1°, trad. ital. da quella tedesca, 1883.

— Nuova serie di funzioni sostituibili a quelle di STURM, con vantaggio dei calcoli occorrenti per determinare il numero delle radici reali di un' equazione algebrica. Atti Acc. sc. fis. mat. Napoli, 1883 ; Atti Acc. Gioenia, 1884.

— Sul sistema di equazioni costituito da una forma quadratica con n variabili uguagliata a zero e da 1 ad $n-2$ equazioni lineari ed omogenee fra quelle variabili. Atti Acc. Gioenia, 1884.

— Relazioni notevoli fra le somme dei prodotti d' una medesima classe dei numeri naturale da 1 ad n. Rend. Acc. sc. fis. mat. Napoli 1884.

— Sopra una serie speciale per la rappresentazione d' una quantità, reale variabile nell' intervallo $(o \dots a)$. Atti Acc. Gioenia, 1886.

— Sul *casus irreductibilis* dell' equazione cubica. — Rend. Acc. sc. fis. mat. Napoli, 1890.

— Sulle radici primitive dell' unità negativa. Acc. sc. fis. mat. Napoli, 1892.

— Soluzione algebrica dell' equazione $o = x - \cfrac{1}{x - \cfrac{1}{x - \dots - \cfrac{1}{x}}}$. Rivista di Matematica, Torino, 1893.

— Sopra qualche applicazione dei numeri complessi ad m dimensioni. — Giorn. Battaglini, 1893.

— Sulle equazioni abeliane reciproche le cui radici si possono rappresentare con $x, \theta x, \theta^2 x, \dots, \theta^{n-1} x$. Mem. Acc. sc. Torino, v. 44, s. 2ª 1894.

— Sviluppo del determinante

$$\begin{vmatrix} u & 1 & 0 & 0 & \dots \\ 1 & u & 1 & 0 & \dots \\ 0 & 1 & u & 1 & \dots \\ \dots & & & & \end{vmatrix}$$

e relazioni notevoli che ne derivano. — Rivista di Mat. Torino, 1893.

— Sulle equazioni abeliane reciproche le cui radici si possono rappresentare con $x, \theta x, \theta^2 x, \dots, \theta^{n-1} x$ Mem. II. — Atti Acc. sc. fis. mat. Napoli, 1894.

— Aggiunta alla nota sul *casus irreductibilis* dell' equazione cubica.— Atti Acc. sc. fis. mat. Napoli, 1895.

— Le equazioni cubiche con radici reali, per le quali la formola cardanica diviene algebricamente reale e il *casus irreductibilis*. — Atti Acc. sc. fis. mat. Napoli, 1896.

INDICE

APPENDICE